水利

▲內政部登記證警字第一二二三號▼
▲中華郵政特准掛號認為新聞紙類▼

第三卷

第五六期

中國水利工程學會發行

中華民國二十一年十二月

中國水利工程學會

總幹事通訊處：　杭州浙江水利局

出版委員會通訊處：　南京四條巷良友里二十號

董事會

李儀祉	上海國民政府救濟水災委員會	李書田	天津華北水利委員會
汪胡楨	南京四條巷良友里二十號	陳懋解	南京建設委員會
沈百先	南京導淮委員會	宋希尙	南京揚子江水道整理委員會
張自立	杭州浙江水利局	須　愷	南京導淮委員會
孫輔世	蘇州太湖流域水利委員會	周象賢	南京揚子江水道整理委員會
彭濟羣	天津華北水利委員會		

執行部

會長　李儀祉　副會長　李書田　總幹事　張自立

特種委員會

出版委員會　汪胡楨(主席)　顧世楫　徐世大　孫輔世　張含英

會員委員會　洪　紳(主席)　余藉傳　李書田　茅以昇　曹瑞芝　孫輔世　林平一

介紹委員會　李書田(主席)　徐世大　須　愷　茅以昇　孫輔世　張含英　張自立

機關會員

建設委員會　江蘇建設廳　導淮委員會　華北水利委員會　永定河河務局　中央大學　內政部　太湖流域水利委員會　交通部　湖北水利局　唐山工程學院　河北建設廳　浙江建設廳　整理海河委員會　修浚閩江工程局　揚子江水道整理委員會　山東建設廳　陝西建設廳　河北工業學院　浙江水利局　建設委員會模範灌漑管理局　皖淮工程局

水利月刊投稿簡章

(一)本刊登載關於水利工程之論著，計劃，研究，實施狀況等文字。撰著或翻譯均所歡迎。文體新舊不拘。引據之處請註出以便閱者。

(二)投寄之稿請依本雜誌行格謄寫爲最好。並請加標點符號。如投稿者，先將題目及大略字數示知，當將稿紙寄奉備用。

(三)如投寄翻譯稿件，請將原文題目著者及其來源詳細示知。倘蒙將原文寄閱尤妥。

(四)文中圖畫，除照相外請用黑色墨水繪製。務求清晰。並須字大線粗。

(五)稿件揭載與否。不能預告。原稿概不寄還。惟未登載之稿件，得因預先聲明可以檢還。

(六)稿後請註明姓名住址以便通信。

(七)稿件內容本會得酌量增删之。如有不願者。請先聲明。

(八)稿件請寄交南京四條巷良友里二十號中國水利工程學會出版委員會收。

水利月刊

第三卷　第五六期合刊

中華民國二十一年十二月

目錄

本刊文責由著者自負

浙江黃岩西江閘工程之進行(胡步川)……149

小清河工程報告(山東建設廳)……161

兩年來之浙省海塘(張自立)……175

淮陰之四閘(蕭開瀛)……183

視察黃河雜記(張含英)……197

海河治標工程之效益(高鏡瑩)……214

蘇俄之集團農與中國之墾殖灌溉事業(孫輔世)……222

濬治洙水萬福兩河及湖埝工程報告(山東建設廳)……226

魯省水利建設之成績(摘錄山東建設廳報告)……237

日本治水之沿革(沙玉清)……241

河北河流治本芻議(孫紹宗)……245

永定河堤防及河道之整理(徐世大)……257

水利月刊

第三卷 第五六期合刊

中華民國二十一年十二月

目錄

本刊文責由著者自負

浙江黃岩西江閘工程之進行(胡步川)……149

小清河工程報告(山東建設廳)……161

兩年來之浙省海塘(張自立)……175

復修之四閘(潘問禹)……183

視察黃河紀(張含英)……197

黃河治導工程之效益(許騰雲)……214

蘇俄之集體農場與中國之新灌溉事業(張輔世)……222

疏治洙水萬福兩河及湖窪工程報告(山東建設廳)……225

魯省水利建設之成績(摘錄山東建設廳報告)……237

日本治水之沿革(陳五揚)……241

河北河流治本芻議(張紹統)……246

永定河堤防及河道之整理(徐世大)……257

浙江黃岩西江閘工程之進行

胡步川

西江閘工程，爲浙江黃岩縣惟一水利事業，其大端爲蓄淡，禦鹹，排洪，利交通，闢新地，實爲本邑民生當務之急。自民十九月，議定帶征水利田畝經費後；卽於是年六月杪，開始測量，調查從事研究，設計。至十二月底，初步設計告成。民二十四月，復爲第二次之設計；呈經浙江省水利局核定，轉呈建設廳批准。是年十月，在滬招商承辦。計開河，建閘，等標價十二萬餘元。十一月中旬興工，雨雪冰凍中，工率頗緩；益以今年春夏二季，雨水特多，進行愈形遲滯；又因閘工與土工分包，往往緩不濟急，不能收指臂之効；以致岸土崩坍，頗受挫折。現幸閘基工程，業已告竣，全工可謂完成半數。玆將各項工程進行狀況，畧述於後；他日全閘告成，當另文紀之。

一、劃定閘基區域：

于開工之前，按照設計圖樣，測定閘基所在；因原定閘基位置，迫近永甯江岸也，故將橫向中綫，南移二十公尺，而縱向中綫不改。然後訂定界樁，劃定界綫。計閘基上面長六十二公尺，寬五十九公尺，左右岸各留清三公尺，堆土區域，左右分展，自留清綫起，遠至四十五公尺。

二、挖土工程：法用泥弓鋸土，成長立方形，長尺許，用溜板運土，分班工作。每班一人或二人司泥弓，二人或四人擕土至溜板上，然後溜至堆土處所。每條溜板，長丈許，一人司之，手持驅泥棒，其下端有短竹筒，可以盛水，當棒頭驅泥時，水亦可傾出溜板上，藉以滑泥，溜板之多少，由堆土處所之遠近而定。迨泥驅至盡頭，由一人專司堆疊，形成階級，整齊可觀。參看第一圖。

1、閘基內挖土：自民二十十一月十六日開工，截至二十一年一月廿二日止，已挖至地平下五•七公尺餘，共挖土方一萬三千四百八十九公方餘。（餘數詳2項）共用人工六千一百四十六工。除雨雪停工十二日外，共工作五十九日半。嘗攷黃岩縣志，此區係明天官王琯府基；當挖至地平下半公尺時，卽發現瓦礫堅隔一層，約深五公寸；其東北部較厚，約

深一公尺；而東北高丘之下，復有陶土水管等物，及小樁四十餘根挖出。閘基西北角，掘出古代小樁六十餘根，及亂石牆脚，並有枯岩一塊，狀頗玲瓏。其南部在地面下一公尺，掘出古木樁一行，約十餘根，徑可八寸，及亂石牆脚等。其西部掘深至五公尺左右，不時發現瓦瓶，小口大腹，高約尺許。又有骷骨一具，旁有明時制錢數個。

2. 閘基外挖土：閘基挖土深至九四•五高度時，均屬膠土，頗堅實，且不透水。原定一比二岸坡，歷久不動。然至九四•五公尺以下，即發現膠土雜細沙地層，有似夾沙淤。時已挖至預定高度，即可打樁，以固基址；乃西岸土坡，突然崩坍，南北兩岸，亦有沉陷；皆係基外之土，坍入閘基內者，故有閘基外挖土。計自一月二十三日起，截至六月七日止，已將閘基內外土方，在九四•五高度以上者挖完。計共挖土方二萬二千六百九十九公方餘。（就中閘基內土方一萬五千一百四十五公方餘）共用人工四千七百四十七工，除停工及曠工外，共工作一百零一日。在此期中，又遇閘基東北角翼牆土坡崩坍一次；（三月九日）東岸土坡沉陷一次；（四月四日夜）北岸沉陷小許；（四月三十日夜）而閘基東南角，在九五高度左右，復發現多數大塊石及瓦片等物。參看第二圖。

3. 閘基底層挖土：此項土工，係在九四•五高度以下；凡上下水閘基底之斜坡土面，上下水及中間隔斷牆溝，與閘墩座下層底樁縫等土方均屬之。挖掘既艱，運送又遠；且一區之土，既經挖空，鄰區之土，必至崩坍；非隨閘基混凝土工進行不可。是以工價較為昂貴，計自六月十四日起，至九月十日止，大致挖完。共挖土方一千四百二十三公方餘，共用人工千一百二十五工，共工作四十九日。（翼牆底土在外）考是項土方，超出預算頗多；所幸工價低廉，與閘工承包人土方標價比較，倘相差無幾。此種工程，不宜與閘工分家承包，致有呼應不靈之弊。且挖土工程宜由閘基中部着手，待成一部份；即行打樁

，填混凝土，始不致因底土壓時過久，浸潤分化，土壓失其平衡，而岸坡崩坍之虞可免矣。又此種土坡，據經驗所得宜取用一比四為是其堆土區域，亦以較遠為佳。

三、打樁工程：用樁架龍門，夾樁，用人工手搖起重機，絞起樁鎚，然后落鎚打樁。樁架高十公尺，鎚重一千一百五十磅；每樁架用八人司起重，二人扶樁，每日可打樁十枝左右；若逢接樁，則僅能打四五枝。參看第三圖。

1. 擋土樁：西岸土坡崩坍之後，為擋坍土，并用以維護岸脚者。計東西兩岸，各打擋土樁兩排；自二月十四日起，至三月三日止，共打樁二百零四根。每樁長六公尺，梢徑皆在五寸左右。考是項木樁，至閘基土方畢工時，多被擠斜；雖收效不及板樁之佳，然坍土情形，已較未打樁時為佳，足以抵挑運坍土工程而有餘。且閘基底樁工程，及混凝土工程，得以進行無礙者，全賴此擋土樁之效。參看第四圖。

2. 閘基底樁：由閘墩座，承重之需要，分長樁，短樁，二類，而長樁又分統樁與接樁兩種。短樁長六公尺，梢徑五寸以上，用於閘座上，下水兩段。長樁用於閘座中段，及各閘墩，統樁長二十六英尺，梢徑六寸以上；接樁下段長二十一英尺，梢徑同前，其上段平均徑八英寸，平均長九英尺半。打樁之時，先將上下段鋸成階級狀，用鉛絲密纏，然後取用；或先打樁之下段，然後加接上段，重打入土；結果後者經過較長時間，即不易打送入土，往往樁頭發見四分五裂；且下段已打好，即不易施鋸工，故常用一鐵銷連接兩樁心，結果樁頭亦易裂開。計自三月四日起，至八月三十一日止，除西北角翼牆脚樁外，業已打完。計一千四百九十九根，就中接樁一百二十根，共用人工二千七百九十五工，共工作一百十八日，打擋土樁，板樁，及改良基土樁各工均在內。

3. 改良基土樁：在閘墩基四周，及閘墩區與上下水閘底區相接處，用此項木樁；長約二公尺半左右，平均徑七寸，共計二百二十二枝。

4. 考打樁工程，應於基土挖空時，急速進行；若因故間斷，一經岸土走動，樁位卽由之而變，是爲大忌；或基土挖成，樁工延未進行，卽成岸土崩坍之因；而在此種基土上打樁，不宜於沒水之時，蓋打樁入土，水隨樁下，樁皮旣失磨擦之力，基土愈形疏鬆矣。惟打樁之後，經過較長時間，基土頗有堅實之可能，而增加樁之承重；每於今日未打完之樁，至明日重打之，卽覺其皮磨擦力增加少許；據實地試樁之結果，知每短樁一根，能承靜重一萬餘磅，尙無走動；惜以閘基急須鋪塡混凝土，不能試及最後承重爲缺憾；又據打樁時，每樁記載承重之結果，知在同時同地打樁，若不能達到堅隔時，則樁之長短相差在二公尺左右者，其皮磨擦力無大變動；則樁身加長，似不如加大，或樁縫增加亂石爲愈。參看底樁承重記載表。

四、打板樁工程：法用五公尺高之木架，架上能容九人攬繩，上下石鎚。板樁架分上，中，下，三級；上，中，級司鎚者各一人，下級司鎚者二人，扶樁者二人；樁之四周貼泥處，用木料夾定，俾與鄰樁貼伏，不使走動；每次樁鎚攬起之時，先由各級司鎚者唱調，於是衆聲和之，鎚卽於此時下落矣。而司鎚者能運用全力，兩手舉起重鎚打樁，尤爲可觀。

1. 閘基上水板樁：樁厚四寸，長三公尺，偏端作斜形，藉泥土之橫壓力，俾與鄰樁貼伏；兩樁相並處，用三角形雌雄縫，其頂點凸出二寸許。

2. 閘基下水板樁：板厚四寸，長五公尺，所有辦法與前同。惟因本年三月間，北岸坡坍土高積，尙留十六公尺餘，不能打樁；直至八月二十日，始補打完成，然舊打板樁，爲土壓略斜，不能合縫，當於新舊接頭處用二尺闊襯樁，雙重打之，并加深樁上隔斷牆之一部份，以資補救。

3. 考板樁工程進行，宜相繼不斷；若工程中輟，則基土走動後，新打之樁，卽不能與舊有樁縫相吻合；而所用板料，似不宜太乾燥，蓋打入土中，變濕後，緊漲太甚，各樁易至凹凸不平故也。自本年三月七日開始打樁，至三月

二十七日，已打好板樁五十二公尺餘長；迨至八月十七日續打，至八月二十日止，又打好十六公尺餘長；共計上下水板樁長六十九公尺。所有板樁及松樁均用本山松料。

4. 又考打樁工程進行中，閘基不時沒水，樁頭亦因之沒入水中，時見有氣泡上升者；或係地中空氣，由樁皮上升乎？抑乾樹入土，本含有空氣，後被水土交壓，因而上升乎？

五、鋪亂石工程：為增加閘基泥土承重計，先於混凝土基之下鋪亂石一層。法用大石作底，用小石及碎石塞縫，加夯二次以上，務使大石之縫，封密為止；惟基土有時泥濘易汙，及疏鬆易坍之弊；故此項工程，隨混凝土工程之需要而進行。計自本年六月六日動工，截至九月二十五日止，已鋪石三百三十八公方餘，共用人工三百三十工，參看第五圖。

1. 樁縫亂石：閘墩，座，基底皆屬之。厚各三公寸，鋪石子時，先將樁頭樹皮括淨，而留其端一尺許，出於石面上，俾與閘基混凝土層啣接。

2. 土面亂石：閘基上下水，及閘門中空基址，均屬之。閘基上下水鋪石各厚二公寸；閘門中空，則厚三公寸；俾與閘墩座底石層等平。

3. 填水溝亂石：整理閘基，先挖水溝，貫通南北，約在閘基面下一公尺左右，以便抽水。及混凝土工進行時，先將水溝填塞；惟溝底既深，又久為雨水汙積，非較大亂石鋪打不可；共計約十公方餘。

4. 是項工程進行，可分兩種辦法：一為石塊平鋪土面，利用土之向上壓力，以增荷重；二為石塊尖端入土，俾土層堅實。亦可增加荷重。惟兩者加夯之工，須十分充足；夯後須不時用平水樁繫線，分段測驗石面高度，庶可免石縫空虛，及石層過厚之弊，而有便於混凝土工程多矣。

六、填混凝土工程：填混凝土之前，須整理石子，黃砂，及水泥，計用鐵篩篩石子一次，去其大者繼用鐵絲箕洗石子一次，去其小者；又於池塘中續洗一次，去其汙泥；復揀去雜質石子，而後取用。沙用大小木匣盛水洗濯，

後以其無大效，故中止；僅過篩一次，去其碎礫，及有機物而已。水泥亦過篩一次，防有濕塊也。以上三項材料，經整理後，用工人十二名，分抬至閘基內拌和；每拌皈上，司鉄鍬者八人，司噴壺者一人，司鐵耙者四人，挑水者二人，出缸者二人，夯工三人，（就中一人司缸一人司鐵棍一人司木夯）若構木模，洒清水，及平基面等工，則隨時分派，尙不在內。計自本年六月二十日開工，至九月二十五日止，已將閘基混凝土做完。共計一千四百四十公方餘，共用人工三千六百七十一工，除因雨停工及因故曠工之外，共工作六十五日。參看第六圖及第七圖。

1. 隔斷牆：牆分三道，皆用一比三比六混凝土爲之；大部份在閘基混凝層之下，除閘基中心一道溝外，凡閘基上下水隔斷牆溝，皆與閘基四周土坡接近，挖土較深，卽形崩坍；且閘基四角，爲地下水聚集之區，每有牆溝掘好，水卽隨之流入；而溝闊僅一公尺，中間又隔有板椿，不能多容土工作業；故挖土較難。做混凝土，則愈速愈好。迨塡至地面等平，方可鋪打閘基亂石，然後與閘基同時塡混凝土，直至基面。

2. 閘基：基長四十公尺，寬三十五公尺餘，均用一比三比六混凝土爲之。依照閘墩，座，及伸縮縫之界限，分爲二十一區，次第進行。閘座基混凝土厚一·二五公尺，閘墩基及閘門中空基，亦同此數；上水基，最厚處一·二五公尺，最薄處爲五公寸；下水基最厚處一·一公尺，最薄處五公寸。每區工程，限定三日內完竣；其上下水基，與隔斷牆相接處，則在一日內完成；區與區之間，曾一次試做階級縫，冀免漏水，結果發現裂紋，故各區皆取用直縫；雖裂紋間有不免，然其縫正直微細無關重要耳。又閘墩座基址，須埋置鋼筋，以備制墩制槽之用；當以埋置八公尺長之直立鋼筋於閘墩座中間，殊不便閘基工程之進行，故於閘墩座中段，預留混凝土匣各一，長二公尺，深一公尺，闊一公尺，以備閘基完工，閘墩閘座動工時，放置鋼筋之用。又閘座墩基面，與閘墩座身相接處，先埋置較長石塊

，排列成行，藉作接笋。參看第七圖。

3. 伸縮縫：閘基上下水，共分十二區；區與區之間，留有伸縮縫，以備混凝土層伸縮，及工程進行時，免去裂紋之用。縫用三號油毛氈五層直貼，用松香柏油膠合；縫下用一比二比四混凝土墊一條，闊四公寸，厚三公寸，墊下鋪好亂石，墊上平舖油毛氈三層；截至本年九月十四日止，共做成混凝土十四公方許，用油毛氈四百三十五平方公尺，用去松香柏油一千五百十四磅。

4. 閘基面：閘基混凝土面，分毛面，光面，二種；前者係閘墩座之基底，尚須鋪塡混凝土，故取毛糙；後者爲閘基流水之區，故取光平。除混凝土打成，即爲毛面外，須用一比三膠灰敷粉。是項工作，若待閘基混凝土打成，而後進行，恐有剝落之弊，則必於將成未成時，即須將基面刮平，俾凝灰漿，復加一比三乾灰，磁成光平，較爲經久；但磁平之後，見有基面發白色時，即須洒水潤溼，以免裂紋。

考混凝土工程之良否，首重材料；故本處對於石子之整理洗滌，不厭求詳，並派專人看視，以防流弊；沙之整理，亦經幾度試驗；至水泥之分量，尤爲注意，如盛水泥之斗，稍有硬積，即令刮去，稍遇硬塊，即須篩淨。次則拌工，當用人工拌和之時，實不可靠，如拌和之手續澆水之多寡，鋪塡之方法，時時須加督察與糾正，蓋稍一不愼，立見弊端。故自開工以來，本處即派定工程人員二人以上，常駐工場監察；務使照規定辦法進行，不稍鬆手。並覺拌和之人，祗能出力，即能拌和均勻；若出鍬及夯工，則非熟手不辦；蓋出鍬者，務使混凝土出至遠處，成塊不散爲佳；而夯工不可過重過輕，致混凝土走漿及疏鬆之病也。若逢水區，則拌和不可太溼，即有時土面業已凝水，則出鍬者，務以包圍水路，不使流動，方爲得法。（二十一年九月廿八日記於黃岩西江閘址）

黃巖西江閘工程處
閘基閘座墩底樁承重紀載表

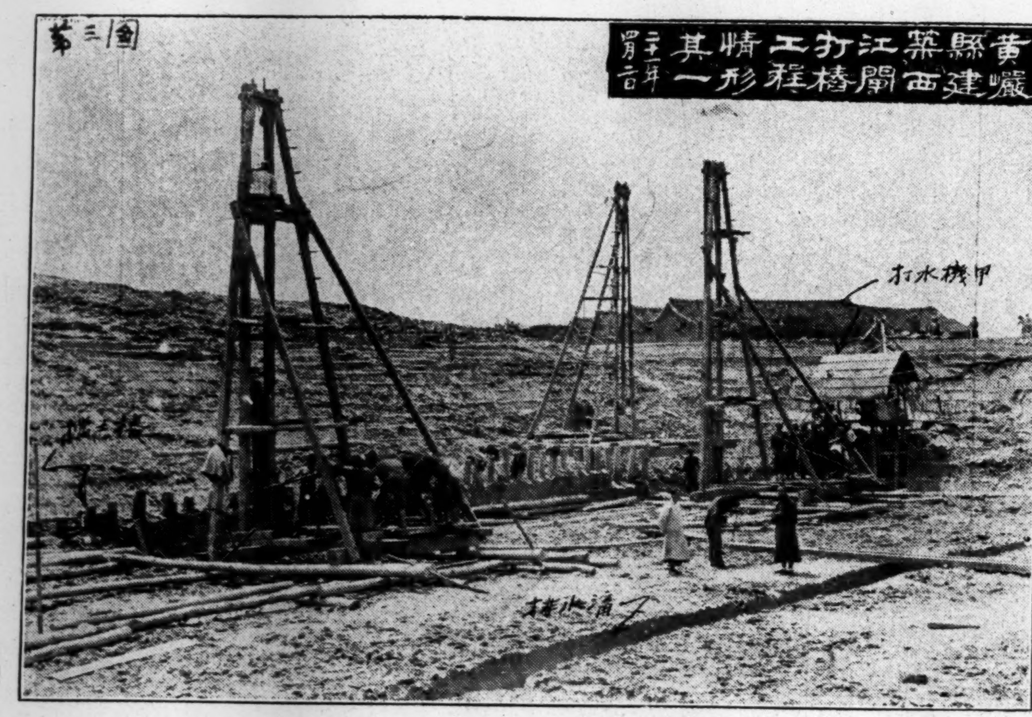
凝之數號 排	號	樁長 英尺	樁之平均圍 英尺	樁重入土數	錘重入土數	錘落高度 英尺(h)	最後一打入土數 英寸(S)	承重力 $P=\frac{2wh}{S+1}$	表皮磨擦率	附記
2	10	21	1.78			10.0	8	2555	68.35	第一墩，錘重1150磅
1	3	21	1.79			10.0	6	3285	87.39	第二墩，錘重1150,,
1	7	21	1.92			12.3	8	2323	60.44	第三墩，錘重850 ,,
2	11	21	1.83			11.3	7	2401	62.42	第四墩，錘重850 ,,
2	7	21	1.83			15.0	17	1920	49.75	第五墩，原樁打後再加接樁，錘重1150磅
		29				18.17	10	3800	71.00	用接樁料接上再打
1	9	21	1.87	1'	2'	11.58	7	2460	62.60	第六墩，錘重850 磅
2	1	26	2.00	6"	2'	17.00	9	3010	71.18	第七墩，錘重1150,,
6	12	21	1.79		3'	8.17	8	2088	55.54	東閘座中段,原樁打後再加接樁,錘重1150磅
		29.85				11.00	4	5060	94.70	用接樁料接上再打
3	3	21	1.79	1'	2'6"	17.75	14	2011	53.50	東閘座南端,錘重350,,
1	3	21	1.83	6"	1'3"	5.75	3	2444	63.59	東閘座北端,錘重850,,
11	31	21	1.75	1'6"	4'6"	6.66	6	1617	44.00	西閘座北端,錘重850,,
11	14	21	1.87			8.08	8	2065	52.57	西閘座南端,錘重1150
9	24	26.3	2.00	2'4"	4'9"	8.25	6	2711	51.54	西閘座中段,錘重1150
7	17	26.	1.91			8.33	7	2424	48.80	同上
5	25	26	2.00			9.41	7	2705	52.00	同上
5	20	26	2.12			15.16	11	2905	52.70	同上
6	14	26	2.08			9.0	5	3450	63.79	同上



第一圖



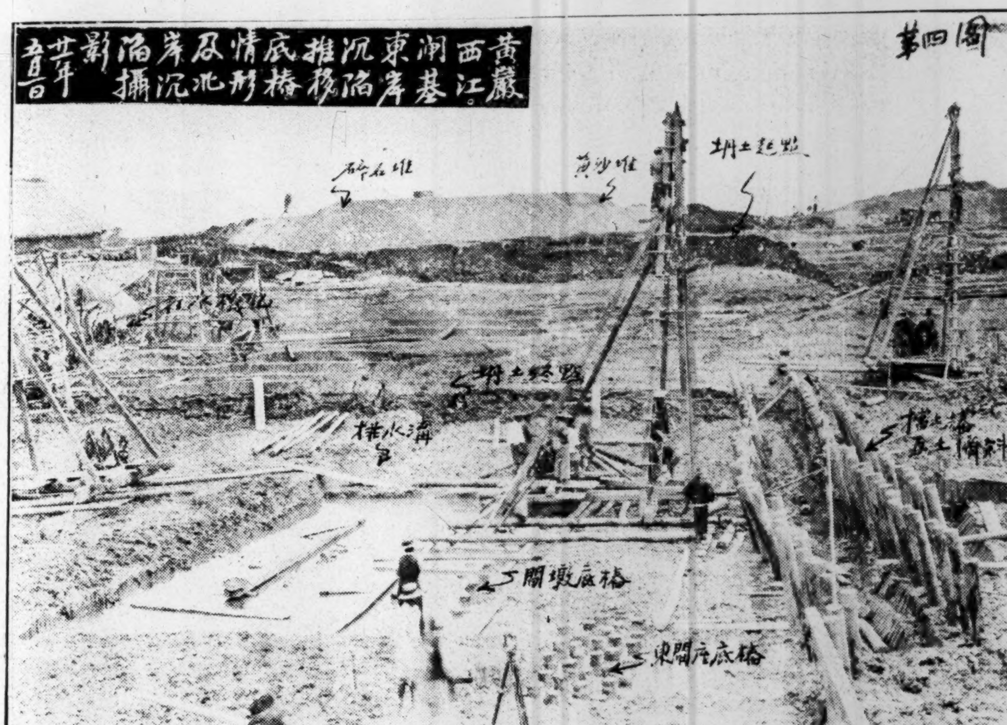
第二圖　黃巖西江閘閘基西半部挖成後崩坍情形攝影　十一月二日



第三圖　黃巖縣建築西江閘打樁工程情形其一　二十一年四月十日

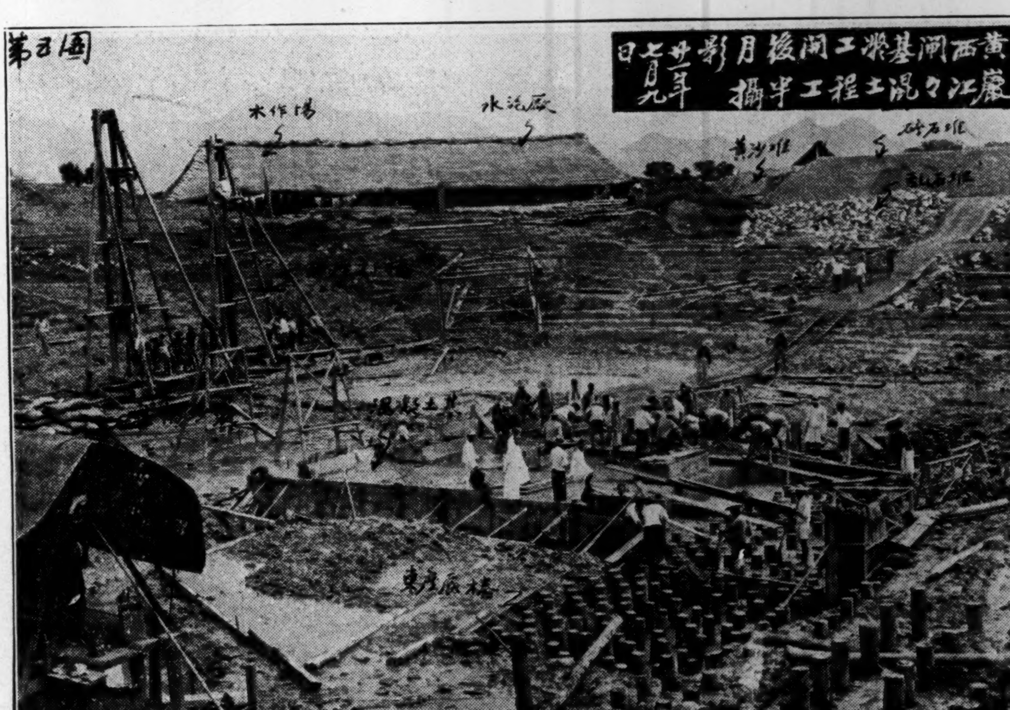
第四圖

黃巖西江閘基東岸沉陷推移底椿情形及北岸沉陷攝影　廿年五月十日



第五圖

黃巖西江閘々基混澆土工程閘工後半月攝影　廿一年七月九日





第六圖 黃巖西江閘閘基混凝土工程一月半後攝影 廿年八月三日



第七圖 黃巖西江閘閘基工程完工攝影 二十一年九月廿日

小清河工程報告

山東建設廳

緒言

小清河橫貫魯省東北部，源出濟南左近，沿黃河南岸，側行四百餘里而入海，因年久失修，日見淤塞，既失蓄洩之力，已減航運之效，此次整理之目的，在浚深河身，建設閘壩，使三千噸海輪，直達羊角溝，六百噸汽輪直達黃台橋，二百噸駁船直達濟南城及北商埠，整理之後，(一)可以便利交通，(二)可以增加稅收，充裕國庫，(三)可以引水灌田，或引用水力以發電，其有裨於國計民生，殊非淺鮮，魯省人士，倡議整理此河，由來已久，在昔全省水利籌備處，測繪設計，而未見諸實行，踵之者爲前小清河工程局，亦未竟厥功，旋即棄置，十九年九月，重新設立小清河工程局，專司其事，惟後徵諸輿論，咸以茲事工大費鉅，非集羣策羣力，共同負責，難期美備，乃於二十年四月，有浚治小清河臨時工程委員會之設立，茲將工作情形，分述如下。

1·整理泉源工程

查趵突泉及黑虎泉爲小清河近源中之主要泉源，只以年久淤塞，泉水不能盡量流出，大好水源棄之地下，洵屬可惜。遂於二十年二月間，詳施勘測，以備浚修，茲將施工情形，分述於次：

1·整理趵突泉工程　施工範圍係將舊有泉池，挖深一公尺，四週用石砌護，上安鐵欄杆，並開鑿新泉，以暢泉流，而增水量。以上工程，除鑿泉工程，由建設廳自作外，餘歸李九成承包，於二十年四月二十日開工，至十月九日完工，用款一千七百八十餘元，所鑿新泉六眼，較原有三泉噴水尤旺，噴水最高者可出池面八十公分，增加水量約在每秒〇·四立方公尺以上。

2·整理黑虎泉工程　施工範圍係將舊泉以北之石路拆去，擴大泉池挖深一·二〇公尺以上，四週砌以石壁及短牆，於北牆中段安一闊六呎之量水口，並於南牆增加噴水龍頭二個。此項工程由王愛棠承包，於二十年八月三日開工，至十月十三日竣工，用款一千三百三十餘元。施工之際，曾於池之東南隅浚出一泉，噴水甚旺，現經設立水尺，測驗

池內靜水面，較量水口之頂高出十六公分，計算流量爲每秒〇。二一立方公尺，約爲原有泉源之三倍。

2. 整理濟南南關山水溝暨圍子壕工程

此項工程爲整理小淸河水源工程一部，蓋以濟垣以南諸山之水，悉經山水溝及圍子壕而入小淸河。舊有溝壕年久失修，淤塞頗甚，每當山洪暴發，最易泛濫爲災。故須加以整理，以除積患。全部工程分甲乙兩項進行，甲項卽山水溝，乙項卽圍子壕，玆分別詳述於次：

(甲)整理山水溝工程分三部份施工：

1. 整理溝道工程　山水溝通濟南南關之外，上承濟垣以南諸山之水，下接趵突泉，以入小淸河，溝內最大洪水量按流域面積及降雨情形推算爲每秒三十立方公尺，玆將鐵篦子門外舊壩修復加高，並將齊魯大學前之圍壕挖通，使水分兩路排洩。三分之二出水溝故道，三分之一經齊魯大學前之新壕而入西圍壕。山水溝自舊壩迤北二公尺處起至趵突東首止，長約八百八十公尺，全段溝槽挖土深度平均約爲一、三〇公尺，溝底坡度爲二百三十七分之一，溝槽於修成後底寬爲五公尺，岸高一、五公尺。溝壁用亂石及一三白灰膠泥砌，頂厚〇。四公尺，底厚〇。八公尺，基礎厚〇。三公尺，寬一、二〇公尺，石壁之後，卽以挖出之土塡平之，不足者更從他處運用。溝底自舊壩以下一百五十公尺內之一段，用亂石及一三白灰膠泥鋪築厚〇。三公尺，更下至趵突泉東首之一段，用片石鋪砌，厚〇。一公尺，蓋所以防溝底之冲刷也。鐵篦子門凡三孔，各孔均排設鑄鐵豎柱，以防宵小出入，以歷遭水患　中孔已冲刷無遺，兩旁者亦毀，此次亦一併修復，殘缺之鐵柱，均易以四吋鋼管。此項工程。由天津榮華工程公司承包，原包價爲三萬零零十八元，自二十年十月十二日開工至二十一年三月杪竣工，按照各部工程實作數量及合同內所載單價計算，實用工欵爲二萬四千七百五十七元四角三分，較原包價節省五千餘元（附本工程實作數量價額結算表）。

2. 拆建橋梁工程　沿山水溝舊有橋梁，工程粗陋，高下不等，旣妨觀瞻，復礙水流。於溝道整理之後，均不適用，須拆除另建，以資便利。新建橋梁計有五座，橋面均用鋼筋混凝土作成

，橋墩以塊石及一三洋灰膠泥砌成，由榮華工程公司承作，包價大洋三千七百七十九元，自二十年十二月十三日開工，至二十一年二月底完成。各橋之尺寸及載重量如下(一)廣智院街橋，孔長五公尺，寬五公尺，可供五噸載重汽車通行(二)青雲里橋，孔長五公尺，寬三公尺，僅供行人及人力車之通行，活重爲每平方呎五十磅。(三)正覺寺街橋，孔長五、一〇公尺，寬六公尺，爲一與溝道交成七十九度二十分之斜式橋梁，可供十五噸載重汽車通行。(四)正覺寺街迤北之橋，孔長六、六公尺，寬五公尺，爲一與溝道交成五十一度二十五分之斜式橋梁，可供五噸載重汽車通行。(五)水潮菴橋，與正覺寺街迤北之橋梁完全相同。

3.修理舊壩工程　鐵篦子門外舊有石壩一座，原爲防止山洪之猝下而設。但以年久失修，被水冲壞，效用全失，乃加以修理，俾復舊觀。並將壩頂加高〇、五公尺，使一部分之山水，循齊魯大學前新挖之圍子壕而下，以減山水壩內之水量。壩身長四十公尺，高二公尺，底寬九公尺，頂爲尖圓形，兩側用直坡，壩心用土堆成，外用亂石砌，面厚〇．五公尺。此項工程由王愛棠承包，於二十年七月二十日開工，至同年九月八日完工，計鋪亂石四百六十立方公尺，用款二千元。

附於甲項工程者，尙有修理正覺寺街馬路排水暗溝及鑿泉等工，以範圍較小，紀述從略

乙、整理圍子壕工程分兩部份施工：

1.全壕整理工程　圍子壕自濟南南關鐵篦子門外舊壩起，沿西南二圍子牆外北至濟安門止，共長三千九百三十餘公尺。在昔環城築圩，掘土成壕，初非爲排洩山洪而設也，故其北端不與小清河溝通，而地形窪下，南埠及西山水溝之水均匯其中，自永鎭門至濟安門地形益低，積雨則成湖澤。曩於永鎭門之北，建有石壩，使水流西折，匯於窪地，顧容量殊小，不足以盡納山洪。且圩壕年久失修，淤塞爲患，橋孔亦低，洪水所經，衢巷居廬，皆爲波及，修治殆不可緩也。壕之最大洪水流量，按流域面積及降雨情形推算，爲每秒四十立方公尺，加以南山水溝分來之十立公尺，共爲五十立方公尺。全壕計分四段，一自山水溝石壩南起至齊魯大學西北隅止，長七百零七公尺，坡度爲三百五十三分之

一，底寬四公尺，深自二公尺至四公尺。此段全係新闢入口處新壕之底，較壩頂低〇．六公尺，齊魯大學門前長一百八十公尺一段，因途徑所關，乃設半圓形涵洞，直徑爲四公尺，洞圈厚三十七公分，用特製青磚及一比二洋膠泥砌成。二自齊魯大學西北隅起至紅十字會南止，長二百五十公尺，坡度爲一百二十四分之一，底寬四公尺，深二公尺。三自紅十字會南起至永鎭門北止，長一千八百公尺，坡度爲二百九十六分之一，底寬六至七公尺，深二公尺。四自永鎭門起至濟安門以入於小淸河，長一千一百八十公尺，坡度爲六百六十七分之一，底寬七至八公尺，深二．二五公尺。兩岸之狹隘者，以亂石及一三白灰膠泥砌成石壁，餘爲一．五比一之土坡。沿壕之橋孔過狹者，悉予改造，計有普利門橋，捍石橋，南北二橋，並建濟安門外一橋。橋面均用鋼筋混凝土作成，橋墩用條石及一三洋灰膠泥壘砌。以上工程，除普利門橋外悉由四德工廠承包，包價大洋六萬六千四百零四元一角九分，於二十年十一月十五日開工，至二十一年八月十一日完工。按各項工程實在作成數量及合同所載單價計算工程總價大洋七萬二千九百零二元三角三分，較原包價超出六千餘元。（附本工程實作數量及價額計算表）。

2．拆建普利門橋工程　舊有普利門橋，橋孔甚小，有礙水流，故須拆除另建，以利宣洩。新橋長十公尺，分作二孔，寬十四公尺。橋面以鋼筋混凝土築造，可供二十噸載重汽車通行，橋墩表面用條石，內部用亂石及一三洋灰膠泥砌成，由榮華工程公司承包，包價大洋七千八百七十元五角，於二十年十月十二日開工，至同年十一月三十日完成。各部工程按實在作成數量及合同單價結算，總價大洋六千八百九十七元，較原包價節省九百餘元。(附本工程實作數量及價額計算表)。

附於乙項工程者尙有修理普利門橋端馬路及暗溝，普利門外臨時木橋，保護沿壕各洩水口及溝底地面，並拆移第一監獄院牆及鑿泉等工，以範圍較小，紀述從略。

3．邊家莊閘壩工程

此項工程建設之目的有二，一爲便利運輸，使二百噸以下之船隻，直達小北門，一爲調節水位，使城垣附近各湖河水位

，不致因旱澇相差過甚。爲欲達第一項目的，故於邊家莊附近建一雙門船閘，懸降爲一、七公尺，閘廂長八十公尺，可容一艘船及一拖船，閘口闊九、二公尺，上下游閘口各設木門兩扇，門厚十五公分，寬六公尺，上閘門高二、七五公尺，下閘門高四、四五公尺。閘墩外面用條石，內部用亂石及洋灰泥砌成，基礎用木樁徑三十公分，長六公尺，樁心相距一公尺。閘門及閘墩之上下游各打板樁一道，樁厚十五公分，長五公尺，墩內附造圓徑一、一公尺之鋼筋混凝土涵洞，以備閘廂內灌水及洩水之用，內裝鐵滑門，以便啓閉。爲欲達第二項目的，故於船閘之西南新挖月河，內建一滾水壩，以維持低水水位，並於滾水壩之旁及黃家橋莊附近各建一活動壩以洩洪水，使不致爲災。滾水壩長八公尺，壩頂高於脚面三、〇五公尺，壩面呈S曲線形，使水流無阻，並減少其冲刷力。外部用條石，內部用亂石，並洋灰膠泥壘砌。邊家莊之活動壩爲針板式壩，分七孔，每孔寬一、五公尺，兩孔之間，各建鋼架，上架便橋，以便人行，架前共設針板五十四頁，每頁寬二十公分，厚八公分，長二、七公尺。壩之下檻低於滾水壩頂一、二五公尺，此壩與滾水壩基礎均打木樁，上下游各打板樁一道，樁之尺寸與船閘同黃家橋之活動壩，與舊式閘口同，計分三孔，每孔寬四公尺，壩底低於邊家莊滾水壩頂二、四公尺，裝置壩板十四塊，每塊厚二十公分，高二十公分，長四、三公尺。墩梁之上架設木橋，並敷設鋼軌以便裝卸壩板起重機之來往。基礎用鋼筋混凝土作成，上游並打板樁一道，樁之尺寸與船閘同。以上工程於二十年十月設計完竣，二十一年四月招標，由遠東建築公司承做，總價大洋十萬四千四百五十六元四角六分。自五月二日開工至十一月二十日全部完工，因有增加部份，總結賬爲十一萬零八百十五元八角九分。附於此項工程者尙有監閘事務所房屋一處，由德泰工局承包，自二十一年四月二十六日開工，至六月十三日完工，包價二千三百五十元。及船閘上下游挖土工程，由四德工廠承包，自二十一年十月十五日開工，至十一月十五日完工，共挖土三千三百五十立方公尺，每立方公尺包價三角，總包價一千零零五元正。以上各項工程自經分別驗收之後，已於十一月二十五日正式通航，每次可過寬二、五公尺，長二十五公尺之民船十八隻，需時二十五分鐘，船戶皆稱穩便。（附各項工程實作數量價額結算表）。

附記　過船情形如下

設當時情形爲下閘門關閉，上閘門開

啓，各涵洞滑門均閉，閘廂內水面與上游水面同高，較下閘門下游水面高出一．四公尺，下行之船已進閘廂。自此時起，先閉上閘門，需時一分鐘，每扇閘門需閘夫二人啓閉，兩扇閘門同時啓閉，共需四人，閘夫將上閘開啓後，即由上閘走至下閘，需時一分鐘。開下閘涵洞滑門，需時六分鐘，待至閘廂內水面降落，至與下游水面相同，又需六分鐘。開下閘門需時一分鐘。以上經過手續，共需時十五分鐘。至於過閘時間，視船隻之多寡而定，閘廂內最多可容民船十八隻，因排列擁擠，開出時間，共需十二分鐘。船隻較少時，需時亦短。上行之船，所需之手續及時間相等，僅有上下閘門及涵洞滑門啓閉先後次第之不同耳。

4．五柳閘閘壩工程

此項工程係爲維持河水需要之深度，以供濟南附近之航運及排洩洪水而設，船閘建於舊閘迤東，式樣與邊莊閘大致相同，閘廂長一百公尺，閘口寬九．二公尺，懸降三．三公尺，同時可通過拖船一隻，及駁船二隻。閘墩外面用條石，內部用亂石，及一三洋灰膠泥砌成。基礎用圓木樁，樁徑二十公分，長六公尺，樁心相距一．一公尺。上游並打板樁一道，以防透水，板樁厚七公分半，長五公尺，墩內附設拱式條石涵洞，寬一．二公尺，中央高一．三五公尺，兩邊高七十五公分，以備閘廂內灌水及洩水之用，並設鐵滑門以便啓閉，上下閘各裝木門兩扇，門寬六公尺，上部厚四十公分，下部厚四十五公分，上閘門高三．八五公尺，下閘門高七．一五公尺。每扇附裝鐵製蝴蝶式水門兩個，門孔寬九十公分，高七十五公分，與墩內涵洞同時啓閉，以增加洩水量，而省通航時間。滾水壩建於船閘以南，新挖月河之中段，壩身長十五公尺，壩頂高於脚面五．六五公尺，壩面爲S狀之曲線，使水流無阻，並附築緩水牆一道，高於壩脚一．一公尺，以減少水之冲刷力。壩墩及壩身表面用條石，內部用亂石及一三洋灰膠泥砌成，基礎用圓木樁，樁徑二十公分長五公尺，上下游各打板樁一道，樁厚七公分半，長五公尺。船閘工程由復新建築公司承包，自二十年五月二十八日開工，至二十一年八月底完工，原包價總計大洋七萬零零十五元五角三分，及結賬時因有增加分部總計需洋七萬三千二百二十八元五角四分。滾水壩及月河工程由徐泮潔李藹軒承包，自二十年五月二十五日開工，至二十一年五月五日完成，原包價總計大洋四萬七千八百八十四元，及結賬時因有減少部分

總計需費四萬七千六百零九元零六分。(附以上兩項工程實作數量及價額計算表)。

5·五柳閘至林家橋修堤工程

此項工程係爲防止河水氾濫，免除水患而設。堤頂寬二公尺，高出最高洪水位一、一公尺，兩側坡度爲一。五比一，平均高度約二公尺，堤頂中心距河心三十公尺，由兵工修築自二十年四月七日開工，至十二月間停工，共作成土方一萬三千七百餘立方公尺，約佔全工之半，每立方公尺給津貼八分，共計用欵一千餘元。

6·五柳閘至林家橋挖河工程

此段河身原有深度寬度及轉彎處之曲度均感不足，有礙通航，須加寬浚深，並改良彎道，方無滯礙。規定疏浚之河道，底寬爲十二公尺，兩岸坡度爲一。五比一，河水深度當最低水位時爲二。一公尺，彎道最小半徑爲一百五十公尺，挖河土方共約四萬六千七百餘立方公尺，初由劉子敬承包，於二十年五月二十二日動工，至同年八九月間以逾越竣工期限，僅挖土三千餘立方公尺，且無力繼續再挖，即經解除合同，將所餘土方另包與聚豐成建築公司承作，挖土單價每立方公尺三角一分九厘，自二十年十月二十七日開工，至十二月底因凍停工，二十一年三月十五日復工，至二十一年八月十日完工，共挖土方四萬三千三百二十四立方公尺，用欵一萬四千六百八十六元九角。

7·張家林閘壩工程

本工程建設之目的在欲維持張家林五柳閘間一段河槽內之水深恆爲二。五公尺，使六百噸以下之船隻可直達黃台橋。船閘閘廂長一百公尺，閘門淨寬九。二公尺，上下游懸降六公尺，因該地石價較昂，故全用鋼筋混凝土建築。閘墩採用引牆式擁壁，基礎用木樁，並於兩端各設板樁一道。船閘上下游均設有針壩，爲修理時及洪水時開閘門之用，滾水壩建築法與五柳閘邊家莊者略同，惟底板則改用一二四鋼筋混凝土，使壓力均分於基礎木樁之上。活動壩架設於滾水壩上，分爲四孔，每孔長五。二公尺，壩架爲扇形，用三角鐵及槽形鐵組成，壩面用十號皺紋鋼板釘於槽形鐵上，每扇約重六噸。壩墩壩梁之上建一混凝土平橋啓閉機，分設於墩梁上。本工程之設計於二十一年六月底完竣，並經造具預算提出省政府會議，以尚未核准，故未動工。

山東省建設廳小淸河臨時工程委員會

整理圍子壕工程內普利門橋工程實作數量價額計算表

中華民國二十年十二月二十九日

工程名稱	單位	數量	單價	金額	備考
拆舊橋	立方公尺	339.08	1.50	508.62	
砌橋墩橋梁石	,,	88.33	3.50	309.16	
橋基亂石	,,	41.44	1.50	62.16	料由工委會供給祇計工價
1：3洋灰膠泥	,,	43.45	37.50	1629.38	
1：2：3混凝土漿	,,	4.62	26.50	122.43	
1:2:4鐵筋混凝土	,,	60.50	65.50	3962.75	
鋪路石子	,,	24.00	3.50	84.00	
料石	,,	10.60	18.50	196.10	合同外添購之料
電燈盞		4.00	5.60	22.40	
			總計	6897.00元	

山東省建設廳小淸河臨時工程委員會

濟垣附近通航工程內黃家橋活動木壩工程實作數量價額計算表

中華民國二十一年十一月十一日

工程名稱	單位	實作數量	工料單價	金額	備考
			元	元	
條石	立方公尺	55	26.60	1463.00	
亂石	,,	362	22.00	7964.00	
基礎下亂石	,,	201	3.80	763.80	
1:2:4鐵筋混凝土	,,	31	33.60	1041.60	
板樁	公尺	20	97.00	1940.00	
壩板	木呎	7052	.175	1234.10	
起重機	公斤	1123	.65	729.95	
挖底槽				175.00	
填土				40.00	

塞河土埧抽水及挖引河				1500.00	
更換起重機大軸臂軸及壩板側面橡皮墊改用銅板補給工料價款				119.00	
			總計	16,970.45元	

遠東建築公司　計算者張廣泰　覆核者曲鵬新 張瑨

山東省建設廳小清河臨時工程委員會

濟垣附近通航工程內邊家莊月河滚水壩活動壩工程實作數量價額計算表

中華民國二十一年十一月三日

工程名稱	單位	實作數量	工料單價	金額	備考
			元	元	
1:3:6混凝土	立方公尺	72	27.60	1987.20	
條石	,,	88	26.60	2340.80	洋灰膠泥在內
亂石	,,	175	22.00	3850.00	洋灰膠泥在內
基礎下亂石	,,	245	3.80	931.00	較原估數量增多
圓樁	棵	104	21.60	2249.40	較原估數量增多
板樁	公尺	48	97.00	4656.00	
活動壩板及橋板等木料	木呎	1346	0.175	235.55	
鋼架鋼板螺釘	公斤	1502	.48	720.96	
月河挖土				3000.00	
填土				80.00	
挖底槽				300.00	
抽水				1000.00	
			總計	21,347.91元	

遠東建築公司　計算者王晉義　覆核者曲鵬新 張瑨

山東省建設廳小淸河臨時工程委員會

濟垣附近通航工程內邊家莊船閘工程實作數量價額計算表

中華民國二十一年十月二十九日

工程名稱	單位	實作數量	工料單價	金額	備考
條石	立方公尺	152	26.60	4043.20	洋灰膠泥在內
亂石	,,	886	22.00	19492.00	洋灰膠泥在內
基礎下亂石	,,	654	3.80	2485.20	
1:3:6混凝土	,,	420	27.60	11592.00	
1:2:4混凝土	,,	22	33.60	739.20	
1:2:4鐵筋混凝土	,,	35	60.00	2100.00	
圓木樁	棵	328	21.60	7084.80	
板樁	公尺	121	97.00	11737.00	
閘門	木呎	12260	.175	2145.50	
門檻	,,	945	.175	165.38	
閘門裝置	扇	4	40.00	160.00	
閘門鋼鐵零件	公斤	6700	.50	3350.00	
啓閉閘門機械	付	4	600.00	2400.00	
涵洞滑門	公斤	3500	.48	1680.00	
木板	木呎	630	.175	110.25	
閘廂挖土	立方公尺	2235	.20	447.00	
挖底槽				1400.00	
墳土				366.00	
抽水引河及塞河土壩				1000.00	
			總計	72,497.53	

遠東建築公司　　計算者王晉義　　覆核者曲鶴新 張璿

山東省建設廳小清河臨時工程委員會

五林段河道工程內五柳閘滾河壩工程實作數量驗收計算表

中華民國二十一年五月

名稱	所在部位	數量	工料單價	金額	備考
挖土	月河上游	3600立方公尺	0.40元	1440.00元	
	月河下游	11630立方公尺	0.40元	4652.00元	
	壩槽	10510立方公尺	0.40元	4204.00元	
圓形木樁	壩基	283棵	25.00元	7075.00元	
洋松板樁	壩基	38公尺	33.47元	891.86元	設計圖內板樁厚為6 CM後改用 7.6 CM增加之材料按合同內單價計算故每公尺板樁之工料單價改為 23.47 元
1:3:6混凝土	壩基	118立方公尺	40.00元	4720.00元	
塊石	壩墩	408立方公尺	13.00元	5304.00元	
條石	壩身	65立方公尺	25.00元	1625.00元	
	壩墩	100立方公尺	25.00元	2500.00元	
亂石	壩基	90立方公尺	7.50元	675.00元	
	壩身	227立方公尺	7.50元	1702.50元	
	下游護坡	357立方公尺	7.50元	2677.50元	
	上游護坡	28.4立方公尺	7.50元	213.00元	
	下游河底	119.6立方公尺	7.50元	897.00元	
	河底橫檻	28 立方公尺	7.50元	210.00元	
標山亂石	下游河底	196立方公尺	4.25元	833.00元	工料單價係按運價1.50元及工價2.75元合計而得
1:3洋灰膠泥		278.6立方公尺	22.00元	6129.20元	
填土	壩墩後	6000立方公尺	0.31元	1860.00元	此項工程原標單內未經列入完工後由包工人呈准給價
			總計	47.609.06元	

仁慶工局代表人　×××　　計算者　×××　　工委會驗收人　×××

山東省建設廳小淸河臨時工程委員會

五林段河道工程內五柳閘船閘工程實作數量價額計算表

中華民國二十一年九月十日

工程名稱	所在部位	單位	數量	工料單價	金額	備考
挖土	上閘底槽	立方公尺	1263.00	.45	568.35	
	下閘底槽	,,	5587.00	.45	2514.15	
塞河土壩	船閘上下游	道	2.00	1837.50	3675.00	
抽水	上下閘				1250.00	
圓杉木樁	上閘	棵	112.00	22.00	2464.00	
	下閘	,,	124.00	22.00	2728.00	
洋松板樁	上閘	公尺	29.20	48.42	1413.86	原合同板樁尺寸為厚5m長6cm實際使用者改為厚7.6cm
	下閘	,,	29.60	48.42	1433.23	長6m故每公尺工料單價改為4842元
1:3:6凝混土	上閘基底	立方公尺	94.06	34.75	3268.59	
	下閘基底	,,	97.37	34.75	3383.61	
塊石	上閘基底	,,	184.24	4.75	875.14	
	下閘基底	,,	204.24	4.75	970.14	
條塊石	上閘閘墩	,,	361.40	15.00	5421.00	
	下閘閘墩	,,	651.56	15.00	9773.40	
1:3洋灰膠泥	上閘基底	,,	31.30	38.75	1212.58	
	上閘閘墩	,,	112.85	38.75	4372.94	
	下閘基底	,,	35.15	38.75	1362.06	
	下閘基墩	,,	201.05	38.75	7790.69	
水管滑門	上下閘	付	4.00	260.00	1040.00	
閘墩後填土	上閘	立方公尺	2030.00	.31	629.30	
	下閘	,,	3570.00	.31	1106.70	
洋松閘門	上下閘	扇	4.00	800.00	3200.00	

洋松木檻	上下閘	支	2.00	43.75	87.50	
閘門裝置	上下閘	扇	4.00	62.50	250.00	
閘門鐵件	上下閘	公斤	14000.00	.56	7840 00	
啓開閘門機械	上下閘	付	4.00	915.00	3660.00	
1:2:4混凝土	上下閘 啓閉機槽	立方公尺	23.45	40.00	938.00	此項工程工料單價爲原合同所無經雙方議定每立方公尺40元
				總計	73,228.54	

復新建築公司　　計算者張廣泰　　覆核者曲鵬新 張瑁

山東省建設廳小清河臨時工程委員會

整理圩子濠各項工程實作數量價額計算表

工程名稱	所在部位	單位	數量	工料單價	金額	備考
挖土	濠身	立方公尺	39583.00	.37	14645.71	
	溝壁橋梁	,,	10316.00	.37	3816.92	
鑿石		,,	948.64	1.40	1328.10	
填土（帶夯）		立方公尺	23088.05	.20	4617.61	
運土		公方公里	8140.80	.40	3256.32	
拆舊溝壁		立方公尺	1152.50	.40	461.00	
塊石		,,	4194.37	3.20	13421.98	涵洞翼牆表面52.89立方公尺在內所用拆下舊石830.67立方公尺業經扣除
壘砌溝壁		,,	4972.06	2.80	13921.77	
拆圩子牆		,,	2078.80	.50	1039.40	
重砌圩子牆		,,	54.60	3.20	174.72	
拆舊埸		,,	260.00	.35	91.00	
涵洞圈磚		,,	489.78	13.50	6612.03	
翼牆及基底	翼牆	,,	192.70	2.90	558.83	

涵洞基	,,	139 47	2 90	404 46	
涵洞底	,,	81 45	2 90	236 21	舊城磚及新小磚段
涵洞底	,,	42 59	6 00	255 54	新大磚段單價按石壁計算
新小磚	千個	23 87	15 00	358 05	因舊城磚太碎改用新磚
木模	木尺	4908 00	16	785 28	
1:2:4 鐵筋混凝土	立方公尺	59 20	60 00	3552 00	
橋墩及橋梁石	,,	151 47	14 50	2196 32	
橋面方塊石	平方公尺	91 77	4 00	367 08	小北門橋面改用小方塊石
橋面條石	立方公尺	7 20	2 80	20 16	桿石橋南橋面改用舊橋拆下之條石工價按砌溝壁計算
石碑橋面	,,	2 20	2 80	6 16	紅十字會東漫水橋橋面用舊石碑工價按溝壁計算
拆舊橋	,,	64 70	50	32 35	
橋基碎石	,,	14 90	4 10	61 09	
2吋瓦斯管	公尺	49 40	1 40	69 16	原定$1\frac{1}{2}$吋實用2吋
運石	公方公里	518 50	50	259 25	此項爲原合同所無
運磚	,,	52 30	50	26 15	此項爲原合同所無
白灰	千斤	10 00	5 00	5 00	0+700附近溝壁基礎打灰土用
木樁	棵	270 00	40	108 00	仝上，基礎下用
舖馬路條石	立方公尺	60 60	2 80	169 68	第一監獄牆外地面加高將舊有條石起拆另鋪按砌溝壁工價計算
				總價金額 $ 72.902.33	

兩年來之浙省海塘

張自立

一　十九二十兩年杭海段海塘出險及搶修經過情形

浙省之海甯塘，受山水之下注，潮汐之頂冲。以工鉅勢險聞於世。在往時遇險，修理卽就平復，未有如十九二十兩年出險範圍之擴大，及經過時期之久長者。推其原因，殆以海塘建築年久，未加以根本修理，而近年四五兩區（海甯八堡至十一堡），值錢江形勢變遷，南潮匯合東潮，直撲塘身，勢甚洶猛，石塘本身，不勝其冲擊，亦影響之一端也。當未出巨險之前，十九年七月初汛期間，五區并嶽字號，發現塘身前仆，塘脚外游之象。經於小汛時搶修，已告平復，嗣遭七月二十八日二十九兩日夜之颶風怒潮，水位高出塘面，致修復工竣之處，潰決達十二丈餘。海水內侵，延及土備塘，四區陳坟港及華嶽廟二處涵洞亦同時潰決，其時洪潮巨浸，險象畢現，浙屬之杭嘉湖，蘇屬之蘇淞常太，屏障頓失，大有其魚之勢，幸極全局人員，半月來亙晝夜之搶修，得將決口次第堵塞，並修築臨時建築物，障禦來潮，喘息甫定，不料是年秋潮洶猛勢倍往昔，入冬猶未稍殺。致四區之阿衡字號又密寧號丁俊字號及五區之馳譽丹青字號禹跡字號青九字號以及兩區全塘之附土，又復相繼出險，範圍之廣，東西幾亘十里，搶修六閱月，用款達八萬餘元，亦近年稀有之險象也。猶幸搶修得力，未及成災，及二十年拆築工程實施，入秋以後，秋潮之洶猛，一如往年，計繼續發現險象者，為四區之銘磻頗牧阜微等字號，雖績經搶修，暫免潰決，而千創百孔，損害程度，益形擴大。至出險後之搶修工程，以每限於朝潮夕汐之踵至，欲求其迅速應變，惟有用柴料木樁，建築仔塘，減少土壓力，以免塘身再行前仆，用條塊石及木樁築坦水與護塘，以免塘脚再行外游，用費固較節省，補救亦屬暫時。欲求根本解決，自非另行拆築不可，此十九二十兩年出險及搶修之過去情形也。

十九年度杭海段搶險工程一覽表

區別	地點或字號	工程類別	開工年	開工月	開工日	完工年	完工月	完工日
三區	若至京字號	搶修附土	19	8	1	19	8	27
四區	八九堡華岳廟	搶堵涵洞,修土培塘,	19	7	30	19	8	20
四區	伊佐字號	搶修斜坡攔土石.	19	8	5	19	10	15
四區	時阿衡字號	築仔塘.理砌大塘.修護塘.坦水.土堰.	19	8	16	19	11	18
四區	宅至阜字號	挑塡塘後附土.	19	8	2	19	10	12
四區	丁字號	築仔塘.修頭坦.	19	10	3	19	10	12
四區	俊字號	築仔塘.築護塘.	19	9	12	19	9	20
四區	乂密字號	理砌石塘.挑塡附土.修築頭二三坦.	19	8	5	19	10	13
四區	八九堡陳汝港	搶堵涵洞.修土備塘.	19	7	30	19	8	12
五區	馳譽字號	搶築仔塘.	19	8	22	19	10	14
五區	丹青字號	搶築仔塘.修頭二坦.	19	8	22	19	10	12
五區	青九州字號	搶築仔塘.	19	11	27	20	1	4
五區	跡字號	搶築仔塘,修理頭坦,	19	9	25	19	10	10
五區	禹百秦字號	搶築仔塘.	19	9	8	19	9	27
五區	秦幷嶽宗字號	搶築仔塘.護塘.修頭坦.土堰.理砌石塘.	19	7	29	19	9	24
五區	史至庶字號	挑塡塘後附土.	19	8	2	19	10	12

二十年度杭海段搶險工程一覽表

區別	字號	工程類別	開工年	開工月	開工日	完工年	完工月	完工日
第四區	銘磻字號	搶築仔塘,理砌石塘,塡附土,	20	9	16	20	9	28
第四區	溪字號	搶修斜坡及塘面	20	9	16	20	9	29
第四區	阜徵字號	搶築仔塘,護塘,修理頭二坦,塡附土	20	9	25	20	10	10
第四區	頗牧字號	搶修護及頭二垣,	20	10	17	20	10	29

二　工程計劃大概

上述出險各字號，雖經搶築柴塘，未成巨災，但柴塘易於朽爛，僅爲一時安全計耳，故本局於搶險之後，卽從事根本改建計劃。茲說明其大概如下：

新塘建築計劃，以適合工固費省爲原則，採用一比二丁砌灌漿斜坡塘，如圖三所示，坡脚打六吋十二吋二十六呎洋松板樁，板樁之內，澆二公尺半深，六十公分厚，一比三比六混凝土。一比二斜坡土之上，鋪塡厚二十公分四公分碎石子混百分之三十粗河沙，更上豎砌三十至四十公分長二十六至三十六公分寬高七十公分條石，石縫灌一比四洋灰膠漿條石頂一比二之斜度，斜坡頂部成二公尺半徑弧線上，澆半公尺厚一公尺寬一三六混凝土，卽今成乂密秦并嶽宗禹跡顛攸等字號所建者是也。本年春依據顧問之改良設計，易斜砌爲階級式，如圖三所示，卽今銘磻字號所建者是也。此項斜坡設計，其優點有可述者一，無附土壓力，二，緩和迎面潮浪之衝擊，三，減少反浪速率，四，砌石有相當之活動性，不妨礙全部之穩固，五，塘身全部易於觀察，可隨時修補，六，仍可利用舊塘基以護塘脚，七，建築費較豎立重心式之石塘節省，八，丁砌條石足以抵抗水之上衝力，不致被潮浪捲吸而去，九，石縫灌洋灰漿下部土質不致隨水而出，十，條石底鋪墊石子混沙所受潮浪衝擊得以均勻傳佈，十一，坡脚打板樁，可免底土游動之弊。

三　辦理工程之經過

出險之海塘，既如上述，欲統加拆築，則以限於時間，絀於款項，爲事實所不許，勢非擇要興修不可，本局於十九年秋後，卽從事測估工作，就險要中之最險要者，擬定計劃預算，於十九年十二月呈請建設廳核示施行，嗣於二十年一月奉　令核定，時阿乂密禹跡百郡秦并嶽宗等十二字號，拆築工程計劃，總計全部工長九百九十四公尺八公寸，全部工程經費銀二十八萬七千七百六十四元七角七分三厘，並飭迅速興工，中經招工及辦料，需時一月有餘，至二十年三月將乂密字號工程，先行着手興工，七月間秦并嶽宗字號興工，至九月復將禹跡字號興工，惟一方舊有險工，尙未修復，秋潮挾風雨踵至，洶猛不亞昔年，致銘磻顛攸阜微等字號又相繼出險，雖暫經搶修，得免災害，而險象之擴大，創痛倍鉅，當時復以省款奇絀，籌集彌艱，惟有移東補西，就原經核定二十八萬七千七百六十四元七角七分三厘經費內

，將百郡字號工程暫從緩辦，並將時阿字號改築理砌工程歸入歲修項下辦理，以所省餘之款，移諸頗牧銘磻等號工程，自變更計劃再經核定後，先後於二十年十一月及二十一年五月將該兩段分別興工，至本年十一月始將全部工程辦竣。計自興工至蕆事，爲期一年又八個月，實辦工長九百二十九公尺四公寸，實支工程經費二十四萬七千九百八十四元六角零一厘，中經春秋大汎各兩度，雖困難迭生，而能依次進行，終於告成，得稍釋負荷，以慰地方，不可謂非幸事也。顧局部之計劃雖已告一段落，而全塘以年久失修，千創百孔，非另撥鉅款修築，終難得慶安瀾也。

四　整理杭海鹽平海塘計劃

錢塘江以受潮汐之滌湃，危及海塘，已非一日，增修搶險，年有所聞，耗用省帑，爲數甚鉅，爲一勞永逸計，自非將江之全部，急圖整理不爲功。然以工艱費巨，一時恐難實現，今惟有一面蒐集資料，計劃整理錢塘江，一面籌備工欵，與修受害最烈之海塘，兼籌並顧，雙管齊下，實爲當今之急務焉。

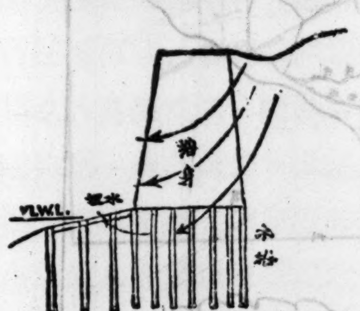
查海塘之中急宜整理者，首推杭海鹽平兩處。該處海塘應加整理者，計有三段，第一段自杭海段之溪字號起至塞字號止，除拆築乂密秦并嶽宗禹跡頗牧等字號新塘長五六六公尺外，計長五三八六公尺，第二段自鹽平段之善字號起至忘字號止，除已整理之東西增字號長一二八公尺外，計長三三二八公尺。等三段自鹽平段之莫字號起至忘字號止，除已整理之五四髮在鳳鳴等字號長四二三公尺外，計長二四五七公尺三段所受潮浪之侵襲，與損壞之情形不同，故整理之方法，亦各有別，玆分述之如左。

(甲)杭海段溪字號至塞字號　此段在海甯七堡至十一堡之間，爲海塘最吃緊之處，其損壞之主要原因，(一)塘脚前部無板樁，當潮臨塘脚，衝擊極猛之時，可由坦水之隙縫間逼侵塘基之下；(二)塘身條石之間隙縫甚多潮水可由其間貫穿背後；(三)潮水高與塘頂相埒，浪花翻頂而過，潮退之時，復由背後侵入塘身，以上三者，因潮水之作用，足使塘基塘後與坦水間之泥土，變爲鬆浮，潮水漲落，塘後浮土，往往隨流帶出，久則塘基空虛，塘後附土逐漸低陷，於是塘身前傾而後仆矣。(視A圖及圖B)。

漲潮時潮水侵入情形　(圖A)



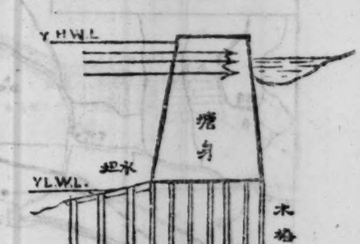
退潮時潮水滲出
及泥土走動情形　(圖B)



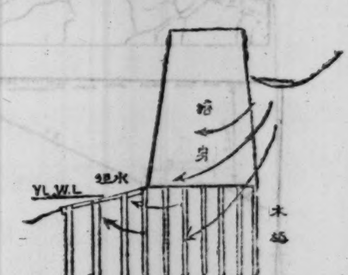
整理之方法，在塘脚前根打板樁一排，樁之頂部，澆做水泥混凝土塊與塘之條石相銜接，以免潮水侵入塘基，至塘身之隙縫，用機器灌射灰漿，使完全塞實塘頂後部，以較大之塊石與灰漿舖砌成一比十之斜坡，潮浪翻過塘頂時，仍可由表面，流至塘前，而無由背後侵入塘身之虞，其後則築土塘一道，高出塘面約一公尺半，以防高潮越頂而過（視整理杭海段溪字號至塞子號石塘標準斷面圖）工料每公尺長約需洋二〇〇元，全長五三八六公尺，計需洋一，〇七七，二〇〇元。

(乙)鹽平段善字號至忘字號　此段在鹽平段秦駐山之東，所受潮浪，不若杭海段之猛烈，惟因年久失修，塘身損裂，背後附土，大都陷落，高潮或天雨之時，常有積水，泥土因之鬆浮，潮退時塘後積水與塘外水位相差甚鉅，以水壓之關係，常由背後滲入基土拖泥帶水而向塘外傾流，基土旣移，塘身遂形不固。（視圖C及圖D）

漲潮時潮水侵入情形　(圖C)



退潮時潮水滲出
及泥土走動情形　(圖D)

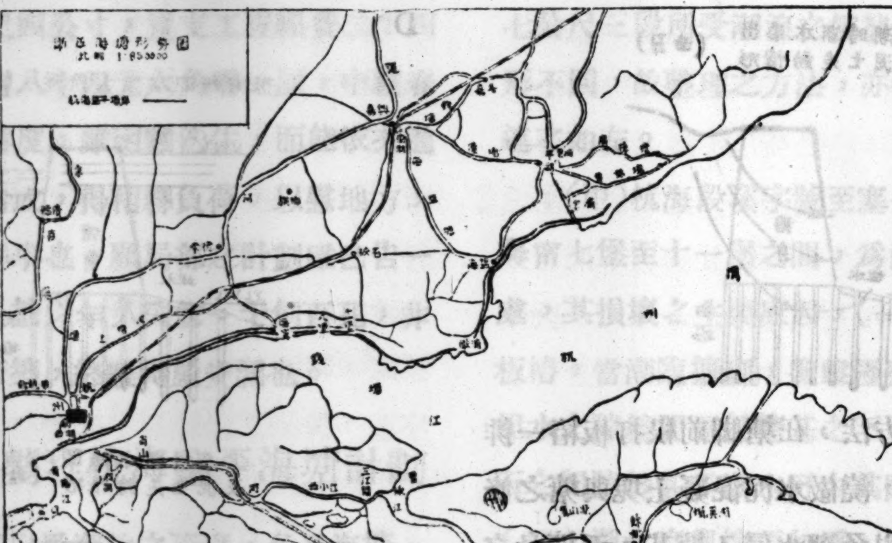


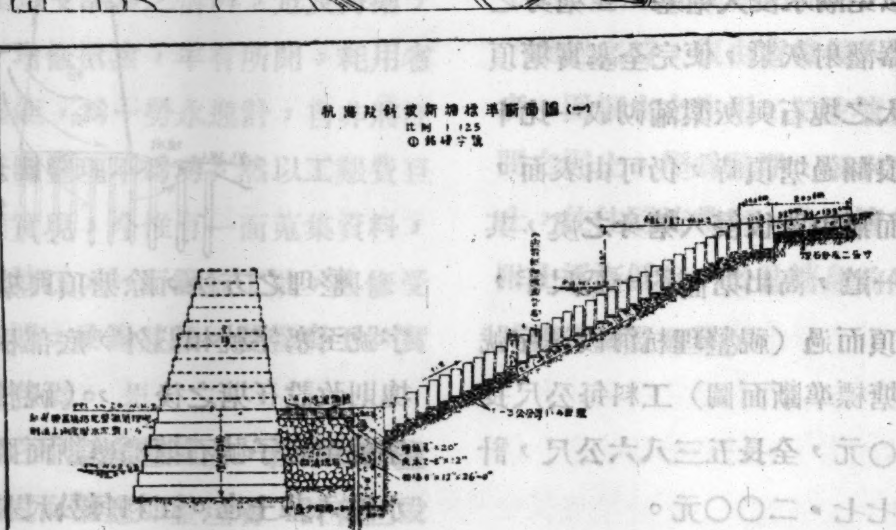
整理之方法，除塘頂與塘身兩部與溪字號至塞字號相似外，底部板樁與混凝土塊則改設在塘之後根，（視整理鹽平段善字號至忘子號石塘標準斷面圖）所以防滲水迫入基土也。工料每公尺長約需一一〇元，較前者幾省一倍，以板樁打在塘之前

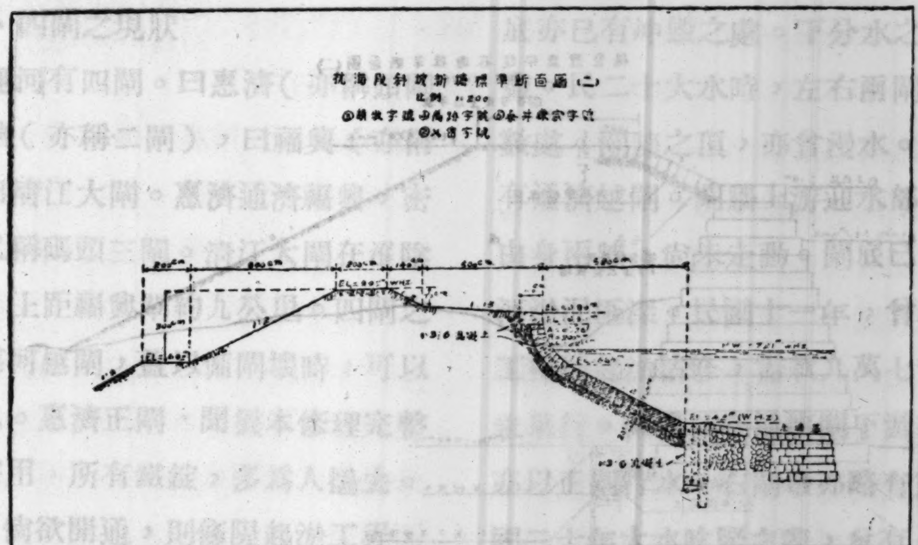
部，施工較爲困難之故。此段長三三二八公尺計需洋三六六・〇八〇元。

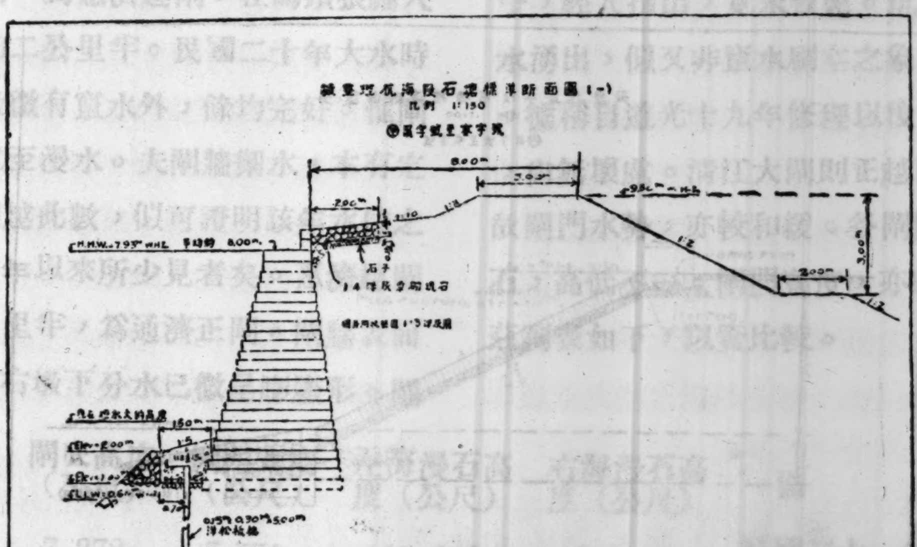
（丙）莫字至鳴字號　此段舊塘業已全毀，平時所資以禦潮浪者，僅土岸耳。故亦時有侵蝕之虞。整理方法，以該土岸前面有舊塘石基之防護所受潮浪不大，所施工程亦較節便，若就原來地勢於土岸之頂部，用較大之塊石和灰漿鉗砌，中部以混凝土塊與灰漿砌成一比二之斜坡，下部以塊石拋砌成一比五之坦坡，卽行穩固，（視整理鹽平段莫字號至鳴字號石塘標準斷面圖）工料每公尺長約需洋七〇元，全長二四五七公尺，計需洋一七一・九九〇元

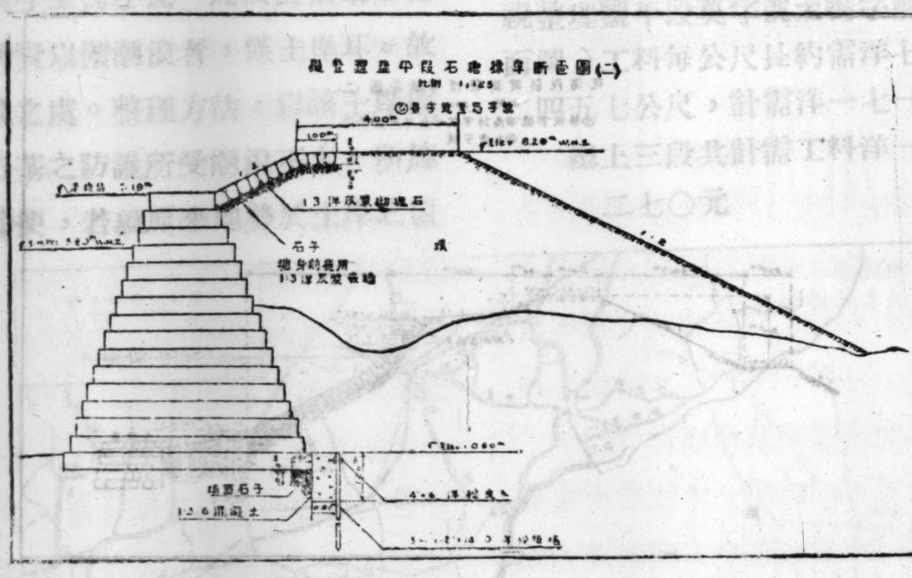
總上三段共計需工料洋一、六一五・二七〇元



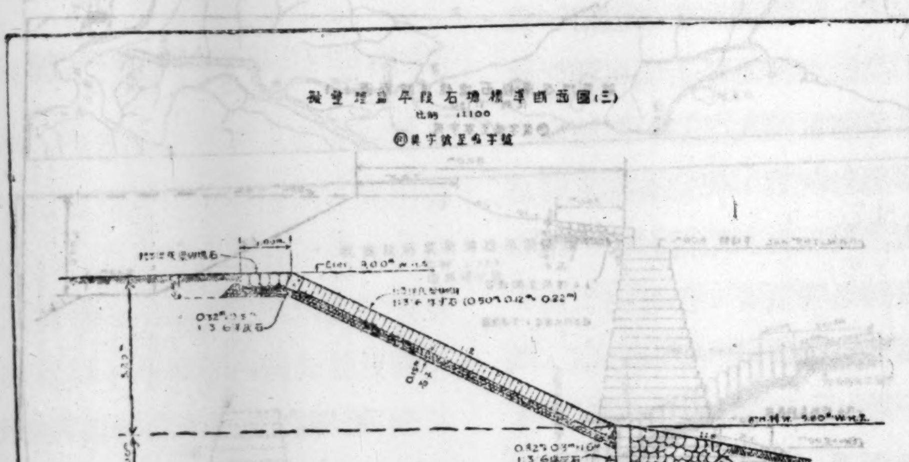



杭海段斜坡新塘標準斷面圖(二)
比例 1:200


續整理杭海段石塘標準斷面圖(一)
比例 1:150



擬整理鹽平段石塘標準斷面圖(二)
比例 1:125



擬整理鹽平段石塘標準斷面圖(三)
比例 1:100

淮陰之四閘

蕭開瀛

一、四閘之現狀

淮陰運河有四閘。曰惠濟（亦稱頭閘），曰通濟（亦稱二閘），曰福興（亦稱三閘），曰清江大閘。惠濟通濟福興，密邇碼頭，又稱碼頭三閘。清江大閘在淮陰城東北角，上距福興閘約九公里。四閘之旁，均有越河越閘，蓋以備閘壞時，可以交互代用也。惠濟正閘，聞曩本修理完整，惟久未啓用，所有鐵錠，多爲人撬去。引河已淤，倘欲開通，則修隄起淤工程，亦頗不小。故人亦幾以廢閘視之。現在所用以行水者，爲惠濟越閘，在碼頭張福入運口以下約二公里半。民國二十年大水時，除右閘墩微有竄水外，餘均完好。惟閘牆太低，竟至漫水。夫閘牆禦水，本有定制。今乃超越此數，似可證明該年水位之高，確爲歷年以來所少見者矣。惠濟越閘下游約一公里半，爲通濟正閘。閘牆表面尙完整，惟右墩下分水已微呈膨臌形。閘底亦已有冲毀之處。下分水之磨盤土已冲盡。民二十大水時，左右兩閘墩均有竄水數處。閘牆之頂，亦曾漫水。正閘之旁，有通濟越閘。閘牆上游迎水部分尙完整。由身兩牆，尙未走動。閘底已被冲毀。引河淤泥極深。民國十一年，曾經江北運河工程局起淤估修，需款九萬七千餘元，迄未果行。福興閘在通濟閘下游約一公里。亦以正閘行水。右閘墩亦略有竄水。聞民國二十年大水吃緊之際，曾有一牛行經該墩，土即下陷，成巨大深坑，牛能盤旋其中，經人抬出，竟未致死。坑中亦未見有水湧出，似又非竄水刷空之象。福興越閘，據稱自道光十九年修理以後，迄今未用，尙無壞處。清江大閘則正越兩閘幷用。故閘門水勢，亦較和緩。各閘閘底及海漫石，高低不一。閘門寬度，亦略有參差。玆列表如下，以資比較。

閘名	閘底高度（公尺）	閘門寬度（公尺）	左海漫石高度（公尺）	右海漫石高度（公尺）	備註
惠濟正閘	7.278	7.550	15.928	16.258	民國二十一年導淮委員會實測下仝
惠濟越閘	4.734	7.450	15.934	15.574	
通濟正閘	4.324	7.950	14.354	14.324	

通濟越閘	4.654	7.65)	14.164	13.994	
福興正閘	4.435	7.800	14.275	14.095	
福興越閘	4 608	7.800	14.418	14.408	
清江大閘	2.308	7.570	13.708	13.708	閘底中四兩邊靠閘牆高均爲2.408公尺
清江越閘	3.874	7.200	13.510	13.704	

二、四閘之結構

四閘之形式，大致相同。惟各部分之尺寸，略有差異耳。內部構造，殊無紀錄圖表可考。茲據舊估册研究，得其大概情形如下。閘牆之顯露部分，稱面石。面石之後有襯裏石。襯裏石後有河磚。再後爲三合土。（參閱第一圖）面石祗一路，上下一律。最上一層，卽爲海漫石。海漫石每丈用生鐵錠二個搭扣，以資固結。其餘各層，則用熟鐵鋦。轉角處則用熟鐵銷。襯裏石貼底數層，每層砌石六路。向上依次遞減，至海漫石上，祗剩一路或兩路。襯裏河磚，上下一律兩路。依襯裏石退縮，至海漫石以下一層爲止。三合土部分，亦稱靠櫃土。厚三尺，亦上下一律，依次遞縮。面石及第一路襯裏石之下，簽釘尺五木馬牙樁三排。每丈約需木樁六十根。其餘襯裏石及襯裏河磚之下，簽釘尺二木一木兩截之梅花樁。每丈約需樁一百五十根。三合土下，簽釘尺二木一木三截之梅花樁。每丈約需樁三十根。至於金門閘底，除上下口均簽有關石馬牙樁一排外，其餘部分，亦均簽有極密尺二木一木三截之梅花樁。凡閘底牆底之樁頂空隙，均用碎石填平，灰漿灌滿。上築三合土一尺二寸，以防滲水。土上再行加石，石縫用糯米汁灰漿（石灰一石用米五斗）灌砌。以上所述，雖仍欠詳盡，且各閘亦未必完全相同。但舊式水閘之結構，已可得其大略矣。

閘牆自閘門部分，稱由身。由身上游，曰迎水，曰雁翅，曰裹頭。由身下游，曰分水，曰燕尾，曰裹頭。各閘之部位雖同，長短則因地勢而各異。茲再列表附圖以明之。（參閱下表及第二圖）

閘名	右墩					左墩					由身與迎水之外折角	由身與分水之外折角
	由身（公尺）	迎水（公尺）	雁翅（公尺）	分水（公尺）	燕尾（公尺）	由身（公尺）	迎水（公尺）	雁翅（公尺）	分水（公尺）	燕尾（公尺）	(a)	(b)
惠濟正閘	9.0	17.5	16.0	33.0	19.0	9.0	18.5	16.0	33.5	19.0	39°-0'	39°-0'
惠濟越閘	9.5	22.5	2.0	29.0	13.0	9.5	22.0	2.5	37.5	9.5	50°-0'	35°-0'

通濟正閘	9.0	19.0	9.0	33.5	3.0	9.0	18.5	9.0	45.5	9.0	37°-30′	34°-0′
通濟越閘	8.0	19.0	9.0	32.5	10.0	8.0	18.5	10.0	46.5	9.5	36°-0′	右30°-0′ 左36°-0′
福興正閘	8.0	18.5	10.0	47.5	9.0	8.0	19.0	9.0	46.0	8.0	33°-0′	35°-0′
福興越閘	8.0	19.0	9.5	46.5	9.5	8.0	19.0	9.0	47.0	9.0	34°-0′	37°-0′
清江大閘	12.5	8.0	15.0	9.0	14.0	12.5	7.0	12.5	8.5	13.5	24°-30′	23°-30′
清江越閘	9.0	4.0	—	7.0	—	9.0	5.5	13.0	20.0	—	右17°-0′ 左28°-0′	右15°-0′ 左 8°-0′

三、四閘之水位

四閘位於中運裡運之交，為淮泗兩水分入裏運河之關鍵。水流湍急，人多非常重視。蓋以其在洪水時期，可以防止過量之水南下。而小水時期，又可節制水流，以維航運也。四閘之於運河，既稱重要，則水流經過，各閘之最大水位損耗，卽各閘上下游之最大水位差，究有若干。亟應加以研究，以明各閘之影響如何，

查近數十年來，運河水位以民國二十年為最高。情勢亦最險。導淮委員會恰於是年在張福河口之下游，及清江大閘之上下，均設有水位測站。按日記載，足資研究之根據。

清江大閘之上下游，均有水位記載。故該閘上下游之水位差，可以直接求得。茲據民國二十年全年逐日水位差，製成曲線如第三圖。至於碼頭三閘之上下游水位測站，一在張福河入運口之下游，一在清江大閘之上游，相距約有13.75公里。水流經此距離，已有相當之水位損耗。故兩站之水位差，不得視為完全由於水流過閘之消損。茲假定該段運河之平均水面比降為0.00005,則兩測站間全部水面降落為0.69公尺。卽由張福河口水位，減去清江大閘以上之水位，再減去0.69公尺，卽為碼頭三閘之損耗水位之總數。依法逐日計算，製成曲線如第四圖。

各閘之水位差，大致依水位之高低而增減。惟在同一水位，因水勢漲落之不同閘上下之水位差，不免亦有差異。水漲，則來量多於去量，閘門流量大，水位相差多。水落則去量多於來量，閘門流量小，水位相差少。如第三四兩圖中之最小水位差線，卽落水時之情形。平時最大水位差線，卽普通漲水之情形也。

淮水入運，業經洪澤湖之調節，漲落較為和緩。沂泗則漲落較猛，往往使四閘之水位差驟增，而生特殊情形，如第三四圖之a.b.c.三點是。碼頭三閘之a.b.c.三點，尚未能超過最大差數3.55公尺。清江

大閘，則以五月八日a.點差數0.64公尺為最大。惟此0.64公尺，尚不及碼頭三閘總差數之三分之一。亦可見其正越兩閘並用，水流之湍急，終不及碼頭三閘之甚也。

碼頭三閘之水位總損耗為3.55公尺，已如上述。茲再研究各個閘門之水位損耗如下。

查是年張福河口之水位，以八月十四日之16.14公尺為最高。由第五圖之流量水位比率曲線，知其時流量應為每秒354立方公尺。用公式$Q=CA\sqrt{2gh}$計算，結果如下表。

式中　Q＝流量＝354

C＝系數採用0.92

A＝閘門流水面積＝閘門寬×水深＝bd，g＝9.8

h＝水流過閘之水位損耗

上式可變為 $h=\frac{Q^2}{2g\,C^2\,A^2}=\frac{7.30}{A^2}$

閘名	閘上水位（公尺）	流量（秒立公尺）	閘門水深 d（公尺）	閘門寬 b（公尺）	閘下水位（公尺）	水位損耗 h（公尺）
惠濟閘	16.03	354	11.30	7.45	14.97	1.06
通濟閘	14.89	354	10.57	7.95	13.83	1.06
福興閘	13.78	354	9.29	7.80	12.35	1.43

上表三閘水位損耗之和，恰為3.55公尺。而福興閘下水位12.35公尺，減去9000×0.00005（＝0.45公尺），等於11.90公尺，與清江閘上同日（八月十四日）之水位，亦相符合。又表中惠濟通濟兩閘之閘上水位，均略高於閘牆之頂。而當日兩閘閘頂，確均曾漫水。搶險人員在上游迎水處增加臨時海漫石，并用蔴包裝土掩護，未至出險。可見上表計算所得之數，雖未必完全與實際相符，當亦相去不遠矣。因知惠濟通濟兩閘之各個上下游水位差，至多不過一公尺左右。福興閘之上下游水位差較大，至多亦不過一公尺半左右。三閘閘門之水流緩急，蓋亦可以計算得之矣。

四、四閘之利弊

四閘之於運河，其利弊果何如乎，是亦深堪研究者也。四閘閘門，終年不閉。名雖為閘，實際上不過為束水之鉗口壩耳。據余個人揣測，此項情形，蓋亦非自今日始。試觀淮陰以下運河中，不復有閘，四閘閉，則裏運河之水源絕。且四閘相距甚近，即以裏運航運而論，在此短距離中，亦無需乎四閘。若云洪水時期，可以閉閘以減下洩之水量，則一二閘已足，亦無

四閘並用之必要也。

淮泗之水，流經四閘而入裏運之水位總損耗，最大數約爲3.55＋0.64＝4.19公尺。若無四閘之約束，則高郵以下，河湖相連，關係較微。而淮安一帶之運河水位，自不免因之抬高一二公尺不等。查二十年大時，該處運隄，雖未漫頂，然已搶加子壇，岌岌可危。水位再高，則不免有漫決之虞。此實有賴於四閘之保障，而亦可認爲四閘之最大功効也。至於四閘上游水位，又必因去閘而降落。分入廢黃河鹽河之水，亦將減少。此乃對於洪水而言。當低水時期，黃曌寺水位降至10.70公尺，三河循例應即堵壩，蓄水以濟裏運。惟所蓄之水量無多，恐難久持，四閘略有約束來水，減少裏運流量，俾交通期限，可以延長之功。四閘之利，已如上述。惟利弊相生，其弊亦有足言者。當洪水初至，裏運水量尚未滿槽之時，因四閘之約束，來水不暢，不能儘量洩瀉，以致上游積水增加。此其一。四閘閘門，水流湍急，舟楫上下，須用鉛纜盤絞，閘伕閘員，視爲利藪，一船經過，往往須費三四元，至十餘元不等，以致船戶視爲畏途，裏運與中運暨張福河之交通，幾至隔絕。此其二。至於四閘調節水量之功，亦屬甚微。因在三河壩未築以前，固無所用其調節。三河壩既築以後，則洪澤湖水位已在10.70公尺以下，其時碼頭運河之水位，至多亦不過九公尺左右。查第三四兩圖，當此水位時，四閘之總損耗，平均約爲0.9公尺。自洪澤湖暨張福河裏運河至揚子江，距離約計爲220公里，瓜洲平均低水約爲2.0公尺。則有四閘與無四閘之運河流量，可以約略估計比較之。

設Q, A, R, 及S爲有四閘時之流量斷面面積水冪半徑及水面比降

設Q', A', R', 及S'爲無四閘時之流量斷面面積水冪半徑及水面比降

則 $S=\frac{6.1}{220000}=0.0000277$

$S'=\frac{7.0}{2\ 0000}=0.0000318$

R之變化較微

假定A不變

則 $\frac{Q'}{Q}=\frac{\frac{A'}{n}R^{.7}S'^{.5}}{\frac{A}{n}R^{.7}S^{.5}}=\frac{S'^{.5}}{S^{.5}}=\frac{0.00564}{0.00526}=1.07$

即無四閘時之運河流量，較之有四閘時，祇增加百分之七而已。惟式中A及R，自不免因有閘無閘而略變，卽上游因有閘而增，下游因有閘而減，結果或將使百分之七之數，微有增加。

五、三閘之改善

四閘之中，除清江大閘，相距較遠，關係亦較輕外，其餘之碼頭三閘，倘有損

壞，應否仍加修理，是亦一問題。依照導淮委員會之導淮計畫，裏運河專運航運，不作泄洪之用。擬於楊莊附近，截灣取直，設船閘一座。碼頭三閘均在廢棄之列。惟導淮工大，全部完成，倘需時日。爲目前計，碼頭三閘，似尙未可視爲廢物。

三閘之上下游水位差，最大不過3.55公尺。其功用祗須建船閘及滾水壩各一座，已足代替而有餘。而交通之阻礙，且可完全免除。建造船閘及楊莊附近之截灣取直，導淮計畫書中，均已有規定。在三河壩完成以後，則此船閘，將爲裏運與淮泗交通之咽喉。自應提前興辦。惟原定截灣取直之新河路線，似可改自楊莊起至中碼頭以下入運，閘址亦略向西移。如此則河身雖略較原定爲曲，而工費可以大減也。

三閘之正越閘，共計六座。以一滾水壩而可代六閘之用，可謂費省而用宏者矣。壩頂可規定數種不同之高度，按裏運河之流量比率曲線（第五圖）支配，使其洩水量正與裏運流量適合。所需工程費用，雖無詳細之估計，但至多當亦不過二三十萬元耳。惟是三閘將來，旣須廢棄，而代以活動壩，則改建滾水壩，仍非一勞永逸之計。且三閘現在又均可暫用，苟卽一律拆建，費此數十萬元，興此巨改革，仍不過爲導淮完成以前一時之用，殊覺不甚値得。爲今之計，不如一方面略事修理，維持現狀。一方面建造船閘，以利交通。將來船閘完成以後，三閘之中，萬一有任何一閘圮毁，須全部重建時，再行酌量經濟情形辦理之。查前江北運河工程局估計修理通濟越閘，需款約十萬元，則重建一閘，費用更不在少數。改建活動壩，自有考慮之餘地矣。

至於各越閘之設，蓋以從前修建正閘，費時過久，洪水時期，藉備代用。降至今日，科學進步，交通較便，工程進行，自可較速。修建正閘，當可於低水時期行之。各越閘似無存在之必要矣。（倘正閘已圮越閘完整則自當取用越閘而廢正閘）

或以爲可以利用三閘，改建船閘，以節經費。似亦不甚相宜。蓋(一)則在改建以前，必須先將邵伯船閘完成，運河西隄缺口完全堵塞，俾裏運河可以儲存充分之航運水量。否則裏運之水必枯竭。(二)則裏下河之灌溉水量，均仰給於三閘改船閘以後，勢必設法補救。(三)三閘相距雖近，倘有一公里至一公里半，改爲船閘，需水太多，啟閉不便。(四)該處船閘，需要九公尺左右之水位差，三閘閘底閘牆之高度，均欠適合。凡此種種，卽使設法改善，使之合用，所費已屬不貲。似不如另造船閘而留此三閘作爲將來灌溉水閘之用。

（當然祗須選用一閘其餘可廢）

六、三閘與張福河之關係

碼頭三閘，在民國二十年洪水之時，頗爲危險。因之，下游一般人民，每多幸張福河之淤墊，以爲可以減少來水，否則水勢必更盛。故對於張福河之疏復，不免有疑懼其危及三閘者。實則張福河與三閘之關係，殊不如是之深。

查二十年張福河口水位，以八月十四日之16.14公尺爲最高。同日之高良澗水位爲16.20公尺，中運河鉗口壩之水位爲16.25公尺。高良澗距碼頭張福河入運口，較遠於鉗口壩至碼頭鎭，約一倍以上。而水位之總降落，反小數倍。可知中運河水勢之猛，遠甚於張福河。而是日之三閘最高水位，實由於沂泗之水造成之。卽使其時之張福河斷面，儘量放寬。充其量亦不過使張福河口之運河水位，抬高0.06公尺，卽該處運河水位與高良澗洪澤湖水位相平。再高，則張福河水，倒流入湖矣。

高良澗水位，以同月八日之16.39公尺爲最高。同日之碼頭張福河口水位爲15.87公尺，中運河鉗口壩水位爲15.92公尺。則自高良澗至碼頭之水位總降落爲0.52公尺。自鉗口壩至碼頭之總降落祗0.05公尺。是日之三閘水位，可稱造因於淮水。以高良澗16.39公尺之最高水位，所造成之碼頭運河水位，不過15.87公尺。張福河通暢，則碼頭之水位自須略增，但亦爲數甚微，無論如何，淮水所造成之三閘最高水位，似不易超過沂泗所造成之數。亦卽淮水之影響於三閘，較之沂泗爲少。換言之，三閘之安危，第一係於本身建築之固否，其次係於沂泗水量之大小，至於淮水之影響，乃其又次者也。閘身堅固，能禦沂泗之險者，卽張福河通暢，亦無巨大關係。閘身不固，不能禦沂泗之險者，卽張福河淤塞，亦難保安全。

以上所述，乃係指最高水而言。至於尋常高水位，凡因受淮水之影響而造成者，自必因張福河之通暢而略加。惟此非三閘最危之期，可置勿論。

七、附錄碼頭三閘建修年份表

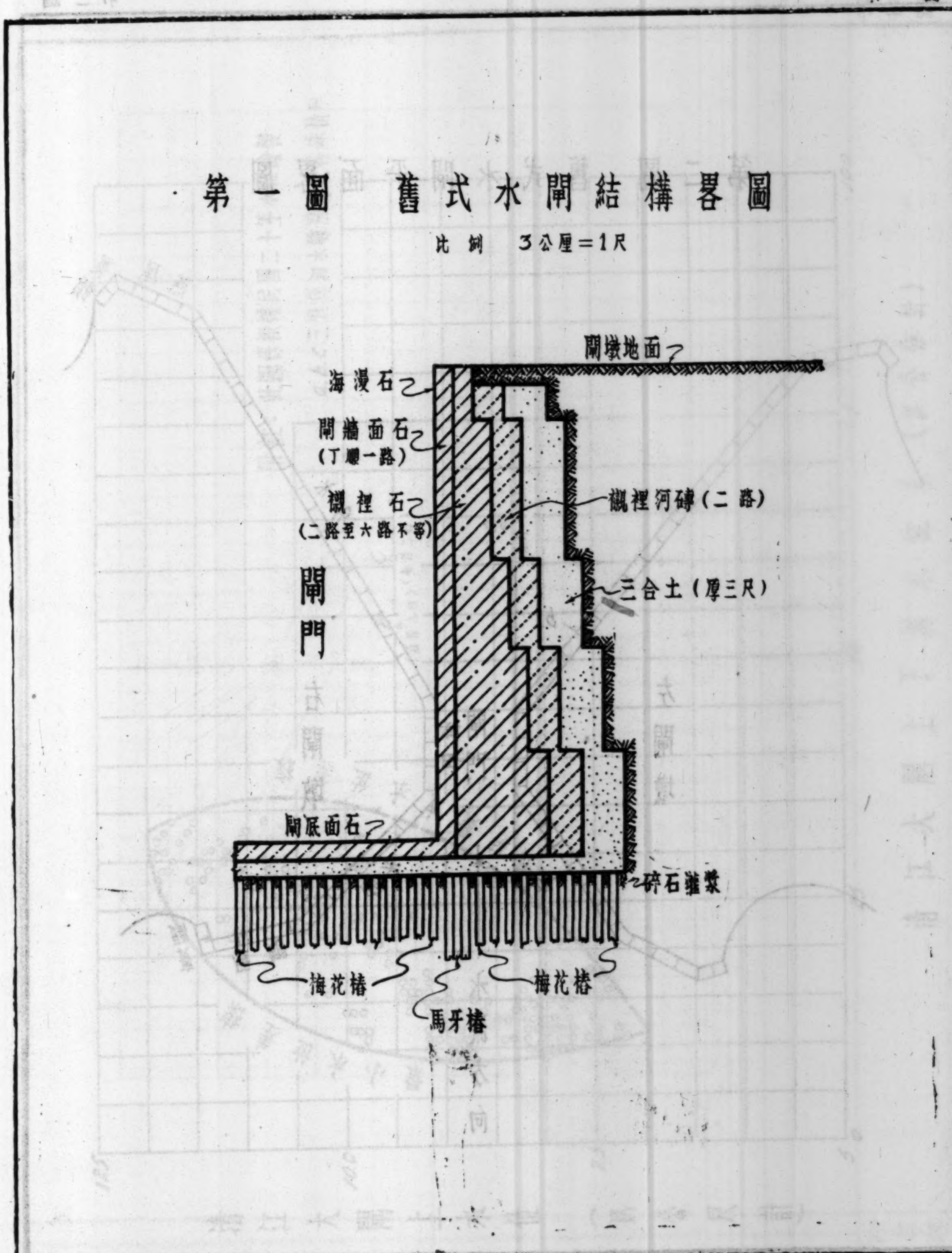
閘名	建修年份	西歷年份	經閱年份	備註
惠濟正閘	雍正十年移建於此	1732		明永樂中建造惟地址不同
	乾隆十一年修	1746	14	
	乾隆二十三年修	1758	12	
	乾隆四十年修	1775	17	
	嘉慶十五年修	1810	35	
	道光二十年修	1840	30	

惠濟越閘	康熙四十九年造	1710		
	乾隆二十七年修	1762	52	
	嘉慶十一年修	1806	44	
	道光十四年修	1834	28	
通濟正閘	乾隆二年造	1737		參閱附註一
	乾隆廿五年修	1760	23	
	嘉慶十一年修	1806	46	
通濟越閘	乾隆二年造	1737		參閱附註一
	乾隆二十七年修	1762	25	
	嘉慶二十一年修	1816	54	
福興正閘	乾隆二年造	1737		
	乾隆二十五年修	1760	23	
	嘉慶十九年修	1814	54	
	道光十四年修	1834	20	
福興越閘	乾隆二年造	1737		
	乾隆二十七年修	1762	25	
	嘉慶二十一年修	1816	52	
	道光十九年修	1839	23	

附註一：按民國十一年續清河縣誌載通濟閘於光緒十七年以正閘石縫竄水堵閉啟用越閘宣統元年修理完好仍閉越閘啓正閘

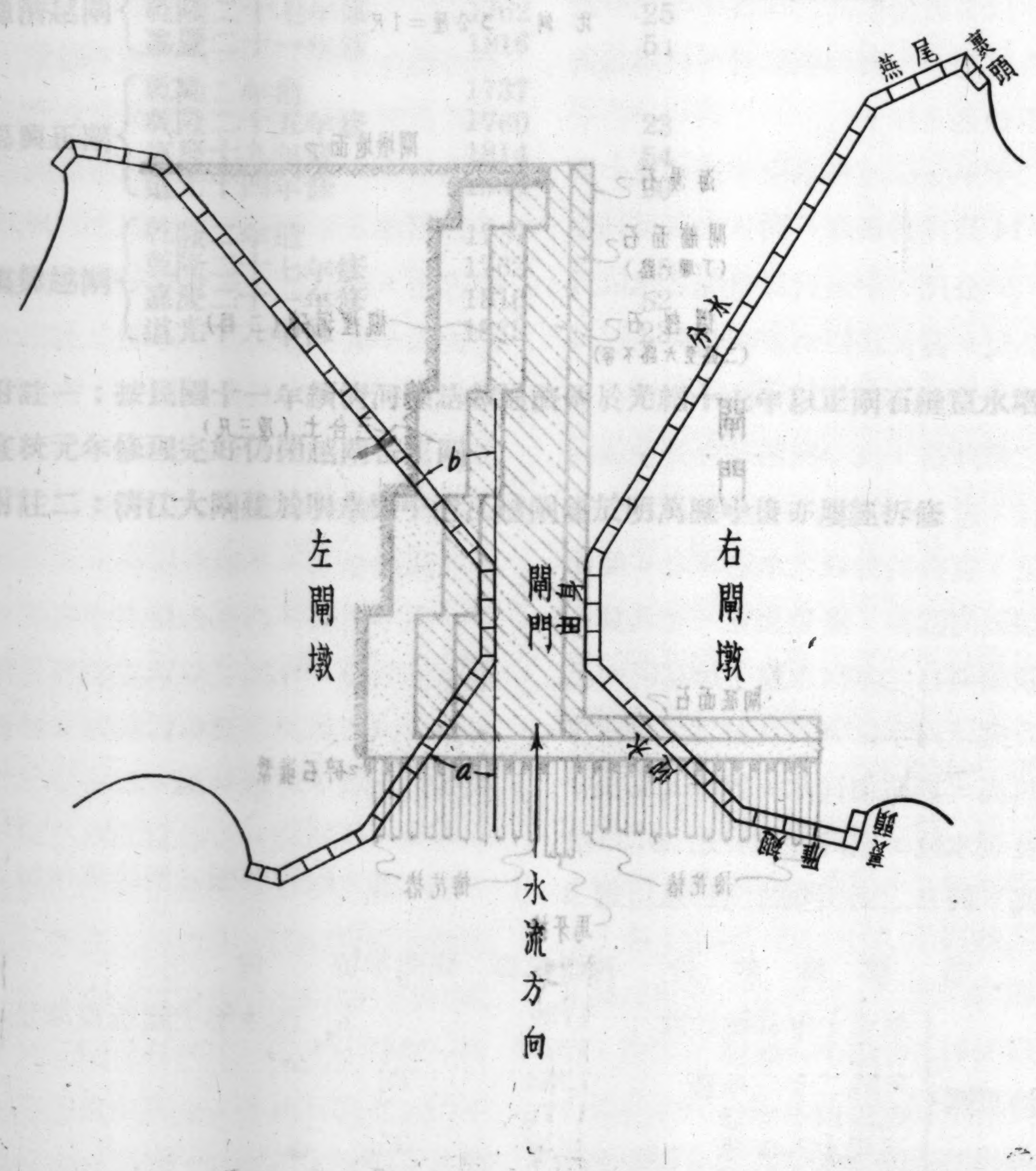
附註二：清江大閘建於明永樂中清江越閘建於明萬歷中後亦屢經拆修

第一圖

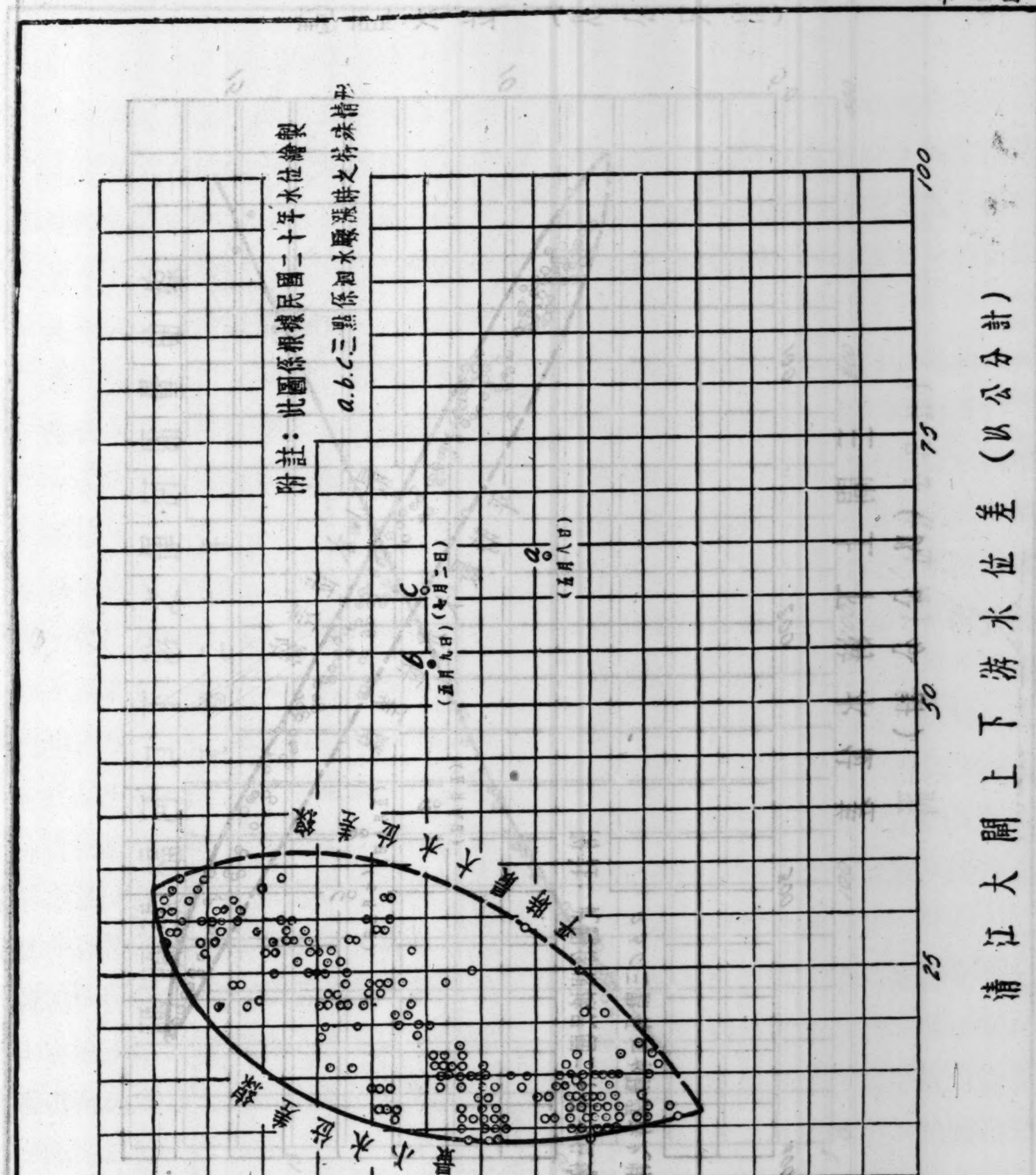

第一圖　舊式水閘結構畧圖
比例　3公厘=1尺
閘墩地面
海漫石
閘牆面石
(丁順一路)
襯裡石
(二路至六路不等)
襯裡河磚(二路)
三合土(厚三尺)
閘門
閘底面石
碎石墊襯
海花樁
馬牙樁
梅花樁

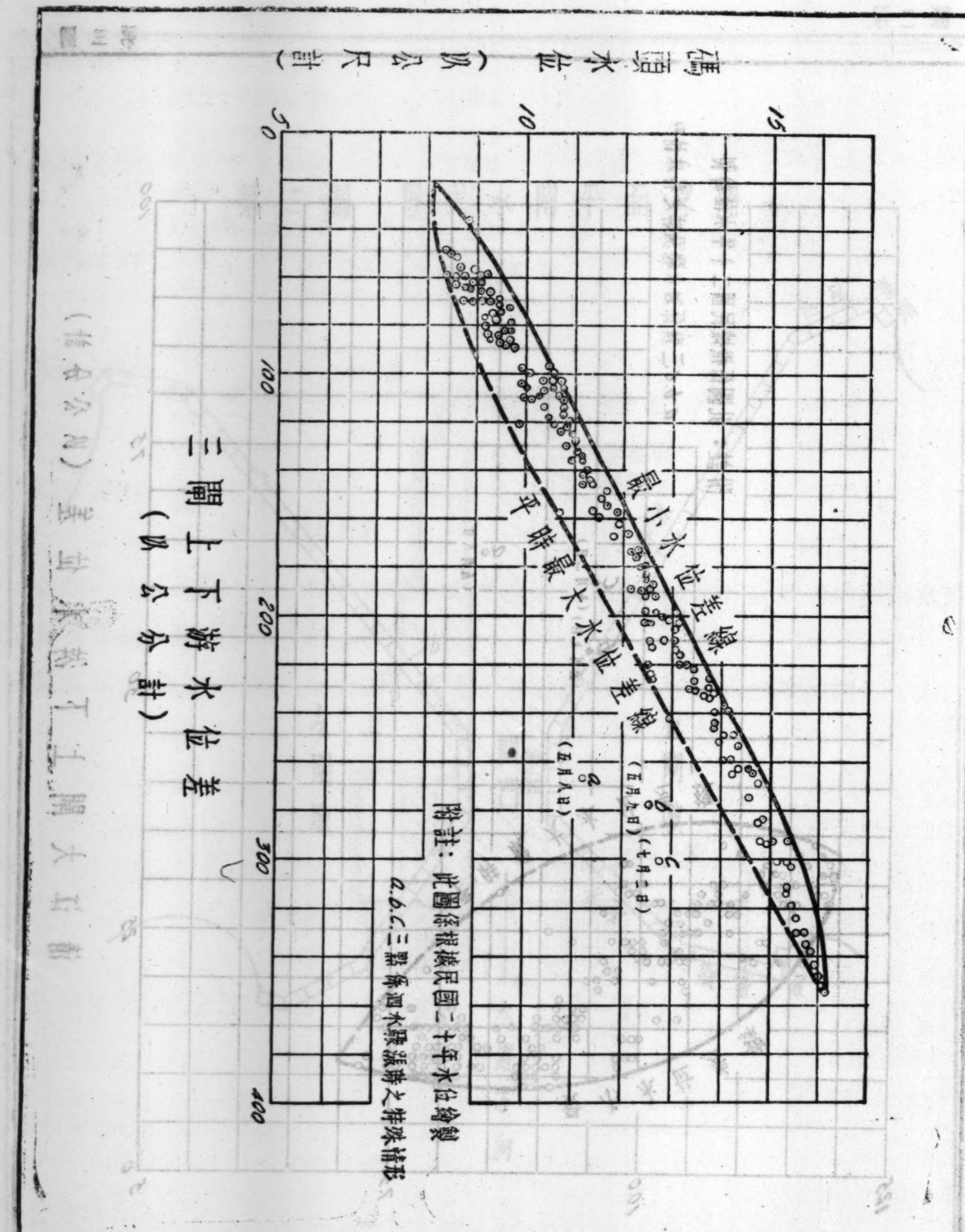
第二圖

第二圖 舊式水閘平面略圖



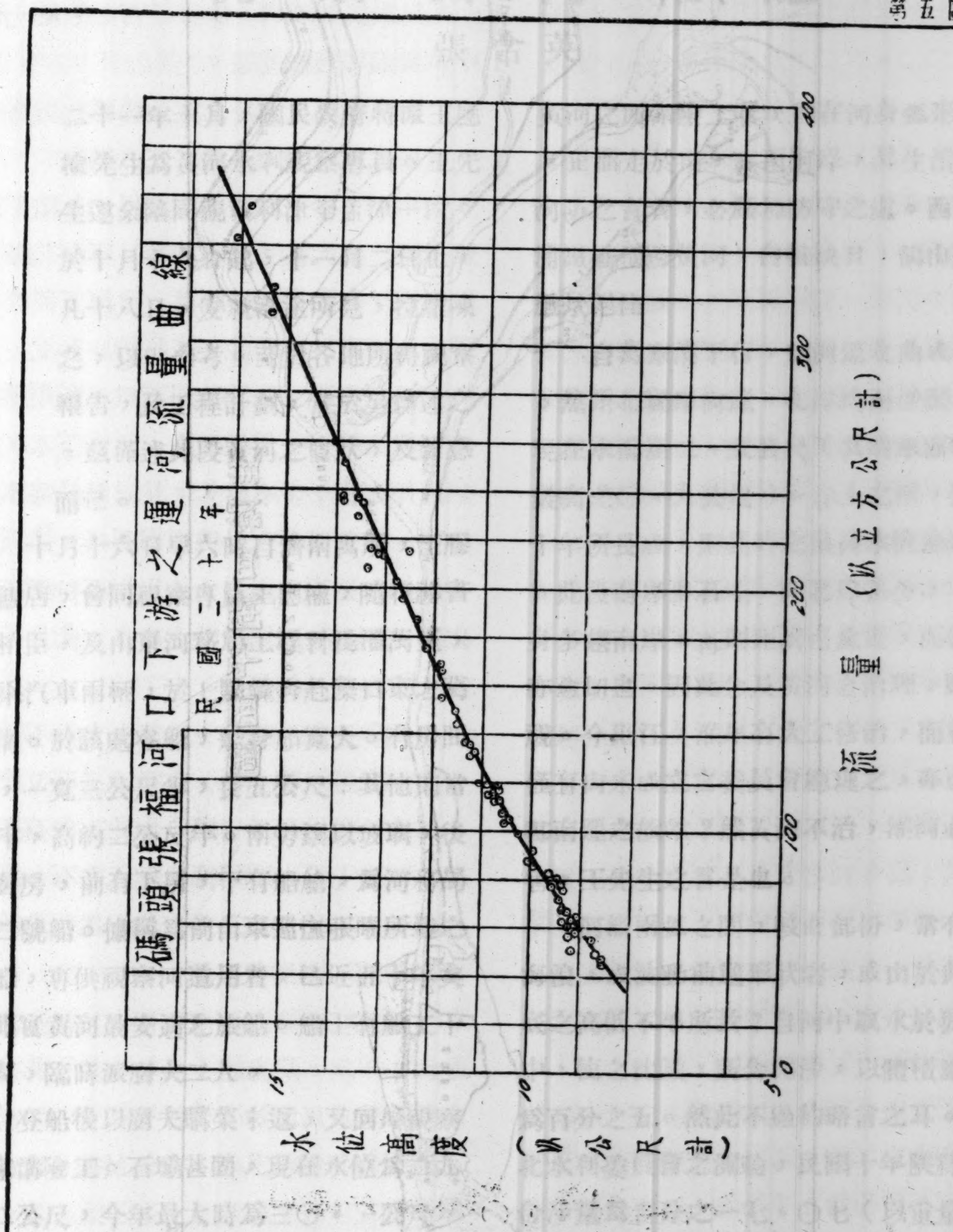
第三圖

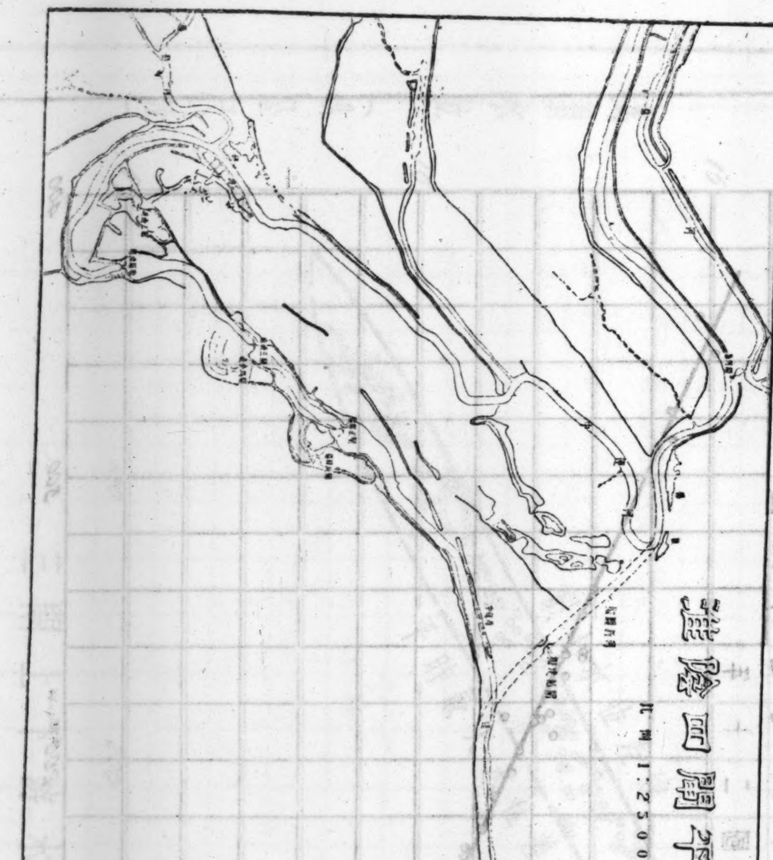

附註：此圖係根據民國二十年水位繪製
a.b.c三點係泗水暴漲時之特殊情形
清江大閘上下游水位差（以公分計）
清江大閘上水位（以公尺計）
12.5
10.0
7.5
0
25
50
75
100


碼頭水位（以公尺計）
15
10
5
0
100
200
300
400
最小水位差線
平時最大水位差線
a（五月八日）
b（五月九日）
c（七月二日）
附註：此圖係根據民國二十年水位繪製
a.b.c三點係洄水暴漲時之特殊情形
三閘上下游水位差（以公分計）

第四圖

第五圖


碼頭張福河口下游之運河流量曲線
民國二十年
流量（以立方公尺計）
水位高度（以公尺計）
100
200
300
400
5
10
15


淮陰四閘平面圖
比例 1:25000

視察黃河雜記

張含英

二十一年十月，國民政府特派王應楡先生爲黃河水利視察專員。王先生邀余陪同視察利津至孟津一段。於十月十六日起，十一月二日止，凡十八日。爰就沿途所見，拉雜陳之，以供參考。至於各地所得視察報告，及工程計劃，當於另篇述之。玆僅述此段黃河之槪狀，及雜感而已。

十月十六日早六時自濟南寓所，至膠濟飯店，會同視察專員王應楡，隨行祕書王柏臣，及山東河務局工程科長潘萬玉，分乘汽車兩輛，於七點鐘奔赴濼口東之葛家溝。於該處登船，船身頗寬大。有房間二，一寬三公尺半，長五公尺：其他則當其半，高約二公尺半。兩旁鑲以玻璃，後有廚房，前有下房，下有船艙，爲河務局第二號船。據稱爲前山東巡撫張曜所造之紅船，專供視察河道用者，已近五十年矣。此實黃河最安適之旅船。船上有船工十五人，臨時派廚夫二人。

登船後以廚夫購菜未返，又回岸視察葛家溝險工。石埽甚固，現在水位爲二九•二公尺，今年最大時爲三〇•一公尺。黃河之所謂險工者，卽在河身弧形之凹方，正溜走於斯，直頂河岸，易生潰決，負河防之責者，必嚴加防守之處。西望則津浦鐵橋橫跨黃河，白帆映日，鵲山遙峙，風景絕佳。

自葛家溝下行，則河道北曲成一大弧，然距北堤岸尙遠。北岸地面淤灘，約較現在水面高二•五公尺（其時水面較本年最高差〇•九公尺）。岸上之樹，似爲三十年所長成，則其時之最高水位殆爲此矣。此段南岸多石埽，而北岸甚少，一則河身多趨南岸，再則距濟南愈近，而保護之亦愈切也。因此念及黃河之治理，歷代重視。今則江，淮年有大工修治，而黃河則僅有尙未成立之委員會總理之，亦或因國都南遷之故歟？然黃河不治，淮河必受其害，王先生之言是也。

河溜兩弧之間，較直部份，常有滸如海浪，成波動前進形狀者，或由於此部河底之高低不平所致？自河中取水於玻璃瓶中，使之沈澱，所含泥沙，以體積論，約爲百分之五。然此不過約略言之耳。就華北水利委員會之測驗，民國十年陝縣最大含沙量爲百分之一七•〇七（以重量計）

，最小爲〇、六六，濼口爲一、五五，及〇、三七。民國十八年陝縣最大含沙量爲百分之二二、六二，及最小爲〇、一五，濼口爲六、八一〇、〇五。俗傳一石水八斗泥者，或係於决口處水過一丈，可淤八尺之謂。然要其淤八尺者，由於多量之水，非只該一丈水之淤也。

船抵濟陽，登岸視察。惟因河溜常變，而護岸工程，亦卽隨之變更。今年之爲險工者。雖拋石搶護，費盡心力，期其常久，孰知來年則河身變動，而前工盡棄，不得不另作新工。如是則固定河槽，爲沿河必要之圖也。

沿河兩岸多爲鹼地，寬度不等。狹者百餘尺。寬者三五里。至王棗家亦如是，惟生葦草。用以放淤，一則可肥田，再則可減洪水之勢。安全之法，莫若用虹吸管，既可防黃水之冲決，且管理如意，工程用費亦有限。人民難與圖始，而政府又無暇顧及，致有利之事業，不克進展，爲可惜也。鹼地雖亦征糧納稅，而每畝地價不過三五元。若加以三年之淤，變爲肥壤，可增價之十倍，逐漸淤高，且可鞏固堤防。一舉兩得，宜早圖之。

王棗家是日之水摢報爲二〇、三四公尺，濟陽爲二四、八二，相距約五十公里，則河面坡約爲九千分之一。下午四點到清河。登岸而行，忽狂風大作，卽回船中。是日因風向順利，故行二百七十里。船中飲食起居均極安適。

山東段現下河身之寬，約爲二百公尺。雖極大水位，亦不過二三里。

十七日早七點自清河起程。九點半至蝎子灣。風大甚，船不能行。下午三點半始東去，六點半至王旺莊。沿河工程皆甚整齊。晚宿於王旺莊。凡行約一百里。

護岸工程。已漸改用石料。所用楷掃（卽以高粱楷，用繩綑之，逐漸下水，用以護岸之物）多不耐久，且鬆動易爲水力冲走。昔日雖有人提議採用石料，據云昔日河工人員皆忌用之。蓋以用石料則不易出險，不出險則無發財之機也。此言近於謔，然亦或不無原因。

人多迷信，例如謂於某山之石不可採，某山有風水等是也。自肥城運石至濼口，每方（鬆方以下皆同）十元，內石工三元，運費七元。若用濼口附近之石，雖人工較昂，五元當已足用。然以迷信之故，多不能開，而消費亦增。

於王旺莊遇老河工現任汎長呂振東者年六十一歲。於光緒十八年到工，此外尙有周玉美及馬清林者皆係光緒十一年到工，爲服務年齡最久者。今就呂振東之談話略誌如左：

『於光緒十八年當兵，至民國元年當官。光緒二十一年在蝎子灣搶險，其時并無石壩，皆係稭埽。無石則埽易跑，今則石先護基，而全埽甚固矣。光緒二十二年大工爲西韓家，二十六年馬張家，二十七年王楊家，及陳家窰，二十八年劉王莊等二處。其時約每年一次險工。每營三百工，又有二百夫。（夫係短工）今則不及五分之一（按營已改爲分段）。順鑲（言埽）則只顧服前，頂鑲之仰臉及栽頭（皆埽之不得法者），必按症下藥，相機而動，以平爲準。做埽無善法，全憑土壓。埽如船，上太小壓不住，太重則浮不了。埽之楷如骨，繩如筋，料（卽稭）如肉也』。

以稭埽作護岸之用，傳自河南。其劣點甚多，據潘科長所稱有六：（一）每年必加鑲，太不經濟。（二）稭埽比重太小，易於浮動。（三）若埽上加土太多，雖可免上項劣點，但埽身臨水一面不能做成收分，河流易成迴溜而刷深埽基。（四）鑲埽之處，多係被溜淘刷塌坍之坡，則埽之重心，必在上部，而不隱定。（五）所用之繩爲作依靠及連絡稭料之用。若埽被土壓，稭緊而繩連絡之效失，故易走失。（六）以土壓埽，水來則易冲去，其效失。故稭埽實有改良之必要。然亦有其利益。山東河南一帶，產高粱甚多，故其稭至廉且多。若於大險來臨之時，以之搶險，實較其他方法爲廉，而效率且大。余意埽之用途，不過如是耳。

夜步河干，皎月當空，黃流東滾，風景幽妙。

十八日早七點自王旺莊開行，其南岸埽工甚佳。河身愈下愈狹。至宮家壩爲民國十四年決口處。民國十一年十一月由亞洲建築公司承修開工，十二年七月竣工。共用銀一百五十萬元。較之我國估計則四百萬者，所差甚巨。吾對於昔日估工，常覺其不合理。多憑主觀缺之根據，以河務當局之一言爲定。此工之又可述者，爲西法堵口，應用於黃河之第一次也。我國舊法堵口，則自決口兩端，（卽新決河道間兩岸）將料石自兩端下水，逐漸向中河進行，名曰進占。如是則愈進行，新河道愈狹，水流愈急，刷深河槽亦愈烈，而其工作亦愈難。故常至兩端逐漸接近時，被水冲去，前功盡棄。故料之因此而走失者，實佔大多數。幸而兩端相接則謂之「合龍」此等作法，似與水利學原理不合。宮家壩口之作法，則係先橫過此新決之河道打木樁，上舖輕便鐵道。所有石料則由軌道下倒，平均自河底逐漸塡高，先成一水面下之攔河壩。此時之溜必較小，以後漸塡漸高而「龍」易合矣。然當新用此法之時

，河工人員皆反對，幷多料其不能成，守舊之心，亦太甚矣。

視察宮家壩工程及魯河道，有分段長周玉美及汛長馬清林同行。馬年七十五歲，在河工已五十餘年。於九點三刻離宮家壩。馬君在船上之談話如次：

『原在河南工上，光緒十一年山東調河南標（標係河兵組織，與河防營之意同惟其大小組織略異）。教授山東兵勇。至十三年河標在山東卽不甚得意。仝年曾赴河南堵鄭州決口。該次決口經老黃河南，東南行入運河。此爲河南最後一次決口。河南省兩堤甚寬，暫時不決口。然易淤，一決卽不可救矣！當初來山東時，河工無石料。年三四決。光緒十七八年有用石料者，然甚少。再則因大清河身不順，屈曲太甚，亦易生危險。光緒二十七年，石料，磚窰，沿河電報先後採用。二十九年工防始退至甯海（利津東三十餘里）。以前其下尙有二十餘里，設有營副。後則因其人少性野。河決亦無妨事，處理又不易，故放棄之。因河口一帶淤高，今已無鹽產。此段以下，似應添工段至海口，屯田更好。』

於此老者之言，甚有感焉。河南一段河身甚寬，（其時爲五六里，大水時爲十五至二十里）河挾泥沙，必淤澱於斯，河溜必極散漫，大洪一來，則生危險。故黃河六大變遷決口之處皆在河南東部。此其應注意者一也。甯海以下近百里，無人治理，河口情形亦無知曉，卽河工人員亦罕調查。故水漫流於三角洲，非不能治也，不治耳。此應注意者二也。

於十一點至大馬莊，距利津八里。利津各界歡迎於此。本擬直赴海口視察，然河道情形，無人熟悉，較大船隻不能進行，回程又甚遲，非三日不可，且土匪甚多。地方人力勸止，不得已覓熟習河口之船家一人，名劉昭德者，詢問之據談：

『已有二年多未至海口。距甯海尙有一百一十里地。現河走南道，卽自甯海東南去也。大水時河身水深十二尺，小水時四五尺。水面現在在地下三尺，潮水影響利津約一尺餘。陡崖頭在毛絲坨潮水界，可作碼頭之用，淺水四五尺。滔二河水深可行船，平時八尺。河上游距徒駭河四十里。下窪碼頭距霑化城東十五里，四季有輪船名小白皮者赴天津。下窪至滄州一百五十里。其西北四十里爲埕子口亦一碼頭也。海灘靠海岸附近（潮界一帶約二十里）長葦子，荆條，南至新河，北至下窪，長二百餘里，寬三十里。潮界之內產豆，每年一季，茂甚。按小畝計，每年每畝可收三元餘（注意此乃未墾之地也）。漁船

最大者爲四十石，約千隻。每船三人，每船每年收入，自數十元至千元不等。船至天津，大連，魚以梭魚及蝦魚爲大宗。除受潮水影響者，海灘約四百萬畝。甯海以下應修堤防，則荒地可無泛濫之患，而河口亦固定矣』。

關於海灘新淤之四百萬畝荒地，昔日亦曾探詢之，今由墾丈局總務股長史泉如，中國紅十字會利津分會理事長王如漢，河尾堤工委員會主任委員岳光黼及其他職員之報告，與探訪之情形，則知此海灘，實富源也。然山東人民多渡渤海走關東，何以棄此地而不開發？其原因亦多：（一）治安不能維持也：各地不安，已成普遍之現象。非獨此三角洲爲然。以其荒涼，不肖之徒，作爲逋逃藪，愈集愈多。已不堪問。現有聯莊會辦理剿匪事宜，亦駐有軍隊及民團。惟人民稀少，與匪患乃互爲因果。人民稀少剿匪亦難。曹州一帶號稱多匪，數年來已絕跡。此無他，人民自衛耳。若人民自衛團體辦理完善，則匪患可免，而生產亦日益興。廣東三角洲佔全省富源四分之三，每年可出保安費七百萬元。可知匪患不能認爲阻止殖民之有力理由。又漁業素盛，今亦因此而衰落矣。（二）黃河之漫溢也：河口情形，已如前述。尾閭不暢，不特影響上游之水不得宣洩，而三角洲上亦必漫溢爲災。故人民耕種，咸感不穩定。然此河之理治，亦甚易易，人民自忽之耳。若能固定河槽，則自無水患。地方已有河尾堤工委員會之組織，辦理堤工事宜。惟經費不裕，是以遲緩，容另論之。（三）無淡水供飲料也：地面之水多鹹苦。至於地下層無人鑽探。（四）交通不便利也：此係附帶要素，無甚大問題。而最重要者則爲（五）管理墾殖之不得法也：政府有墾丈局之設立，已成收租機關。至於放地方法則甚不完善，而弊端百出。試舉其一二。當地富豪，往往用經濟勢力，出少數金錢，領多數之地，并提高租價，轉租小民。四至不明，常有一地而放給數主，爭執迭起。有權勢者。避瘠就肥，將自己劣地不種强佔他人肥壤。而當局又不丈量，於棹面上放收。此種强豪把持之黑暗，實爲殖民之最大阻力。

淤田有已升科者，有承租者。後者又分試墾及承墾兩種。以馬場之地論，凡九百九十九頃。其租分三種，每年每畝一元二角，一元，及八角，不等。平均言之以一元計，已約有十萬之數矣。全淤四百萬畝，稍加整理，即就四分之一言之，亦必有百萬之收入。爲初步計劃之工程費及治安費，已有餘矣。故吾謂河口之整理，一則關係工程，再則關乎經濟。此部若能解

決，不只尾閭有治，且可以此款爲基，作治河之用。（墾丈局每年收入只列萬餘元，與開支適可相抵。今年收入似增，其時已有九萬餘元之數）。

人民之赴荒耕種，亦頗特別。於種收之期，農夫始荷鋤來而往。畢即返老家。甚有自德縣，臨清一帶前往，作一季工，足一年之用者。蓋以當收穫之時人少工多，每人每日工資多至一元或二元。豆苗深及腰，取其實，而焚其莖。以人煙稠密之山東。而有此跡近邊漠之景象，亦云奇矣！深願社會人士注意及之。而尤望於山東父老者，以近來關外之路不易走，昔日之下關東北，可以轉其方向而至河口，一則救濟失業，再則開發富源。

夜宿利津之閆家船上，有兵士保護。

十九日早六點起床，自閆家乘自備小汽車，沿堤西行。堤頂平整，垂柳夾道，風景絕佳。正值秋收之時，人民咸呈殷實之象。下午四點到濟南。

二十日早七點乘小汽車兩輛自濟南出發。經濼口渡河，二十分鐘即登北岸。乘車沿堤西行。同行者除吾四人外，又添山東建設廳測量班長李潤之及□夫一人。至胡莊有減水閘，傳爲山東巡撫張曜所修，用以減洪水之一部。水經此閘北流，入趙牛河轉於徒駭河入海者。人民誓死反對，於閘成之日，皆赴於閘口，倡言與其開閘後受黃患而死，不如即時葬河神也。雖威權如巡撫者，亦莫可如之何，只得作罷留此遺物紀念而已。減水亦爲治河之一策，人民畏之，終不能成。若初步用虹吸管，不開堤而水可外流無阻，人民必皆歡迎，敢斷言也。

再西爲紅廟，有一百方里之鹼地，稼禾不生，村莊稀少，正放淤之優良地點，山東建設廳已有計劃。或藉此爲湖泊，以洩洪水，且可淤田（地面較低水位爲低）。

經齊河（距濟四十里）而至官莊（又七十里）已十一點一刻。進午餐。自濼口以上南岸皆無堤防，直至十里堡皆係山嶺。北岸防工亦甚堅固。自官莊經香山，至陶城堡凡六十里。此爲運河穿黃處。南有陶城堡閘，北去已無河形。近閘處兩堤之間，約六十公尺，再遠則堤形亦無。據六十歲老人談：伊十三四時，尚見放船。每年兩次開閘，重船（即載糧者）在六月間，空船約在九月間。此地距臨清一百八十里。老閘在張秋鎮，老閘不用後，改用此閘。昔日繁盛之區，今則荒涼無人煙。

臨清以北運河，有衛水入之，四季行船。此段則借黃灌運，每借黃一次，則運即淤塞。來年開運之前；又挑挖一次。閘寬六公尺餘，一空以石作成，有鐵鋸子，

甚堅固。此閘距黃河尚有五里，其間堤埝縱橫，不辨方向，似爲於引水渠兩岸，多設月堤，護堤之類，以免黃河大溜之衝決者。

運河身中已種田，爲官家售出，已納糧者。土地之任意放領，殊不得法。將來修治運河，又多一層糾粉也。

渡河致藥口爲難，約需時四十分。船兩隻凡船資八元，亦云貴矣。渡河行里餘，達十里堡。北門亦有一閘爲昔日南運入河之處。閘修於光緒元年（其時黃河來魯，已近二十年）以前運高於黃，復以黃漸高，恐其倒灌，故設閘以制之。今日運河入黃之處，在距此六十里以下之姜溝。原爲坡水窪，與汶水不通（南運北部之水，由汶而來，於分水龍王廟汶分南北流，北來者約三分之一）復二十里堡爲黃河淤死，水始自姜溝入河。數年前華洋義振會挖姜溝，以疏東平之水。六月間黃水高時，倒漾運河，平常姜溝約寬十五公尺。

東平地勢窪下，故汶河之水流入成湖。每年自六月至來年二月，八個月中，全被水淹。是則與其名爲窪地，無寧湖之爲愈也。是故人民屢與涸復之策，擬築圈堤，則河水不能流入。然以經費浩大未成。十九年雖築之，亦無益。就涸復利益觀之，一年麥收足抵工程費而有餘。然迭經荒亂，自救不暇，又焉能墊支堤費。政府則亦無款補助。以其關係重大，或有工程上之利用。故決定明日前往視察。

至十里堡已四點半，住河務局上游總段。房舍甚寬廣講究，係前臨清道行署，以其時上游局長爲道尹兼任也。局中人員招待周到。

二十二日早七點偕同本地老人譚芝蓉同乘汽車赴大金山，視察東平窪地。出十里堡塞門，沿運堤南行，尚有堤形及河身，河底較地稍高，已種麥，由縣政府租於人民，每年每畝租一元。經戴家廟，七點三十分至大金山。甚不易走。因路不平且仄。至東平窪地之堤，東望則一片汪洋，乃一大湖泊。湖中有島，村莊在焉。窪地有主，免糧。窪地東西皆山，南不見邊際。據稱南北頗長有八十里，東西平均十五里。其中有人口五千名，每畝地約價十元或三元不等。可種春麥一季。距堤五六里以外之地，每畝價可三十元，十年中有三年被淹。

堤以石護根，以大金山附近論，其時湖中之水較堤外之地尚高一公尺。堤頂寬二公尺，高出水面三公尺。爲二十年前人民修築，現在每畝攤兵料錢約四角。災地人民寧願餓死，亦不願外出殖民，一則安土重遷，再則無知識也。

運河工程局擬涸復一半他半爲湖。究竟應當如何處理，實有待研究者。

回十里堡已十點。即起行西去。經黃花寺，尙見民埝决口，淹沒房舍，殊爲可憐。此後卽沿官堤西去，距河道漸遠。聞自十里堡之上，堤有官堤與民埝之分。民埝者沿河築堤，爲民修民守，兩堤相距約數里或十里不等。民埝之內尙有小堤，錯亂頗甚。其外則爲官堤，南岸至董莊止與民埝合。北岸入河北省界。南官堤距南埝最遠處有四十里。民埝居近臨河，官堤居後，成爲第二防線。民埝一區失事，水勢建瓴，直衝官堤，連帶出險。民國十四年濮陽境之李升屯，壽張境之黃花寺皆其例也。實以民埝有時力不能繼，改爲官守，甚屬必要。

沿堤西行，愈爲荒涼，鄆城，鄄城，荷澤，一帶，較之利津，濱縣等地，遠不及之。沙鹼乾枯，非興水利不可。下午二點至董莊，進餐。遇鞏縣之運石者，據談鞏縣石每方四元，運費三十元，合計三十四元，凡須時二十天。

下午四點至劉莊，已入河北省界，然其上則犬牙相錯，省界互交。劉莊爲第一險工，水自西北來，至劉莊陡折北流，約與七十五度。故南岸險甚。地在河北，然若决口，則盡淹山東。山東人民極注視之。以地域關係，莫可如何。故近數年來，劉莊，李升屯，濮陽等工，莫不如是。冀省則以利害之較小也，關係又不若是之切。魯省府既不能修冀省之堤，於是曹屬八縣堤工聯合會因之以興。因地方之利害相關，各縣攤款修築此堤。現所修之石壩，卽爲其一例。劉莊之外，又修一圈堤。而各縣攤款，動輒十餘萬。因有險工，生死關頭，不得不如是也。人民因河道之不統一，出此額外之捐，亦云苦矣！各縣攤款，心又不齊。有者於緊急之時，滿口承應，時過境遷，靳而不與。以致當事人受料販工人追索，苦不堪言。行政如斯，良可慨也！

自劉莊之西渡河。時已五點半，因河面頗寬，且須選擇登岸渡口，於暮色蒼茫中至北岸。乘車行，七點一刻，抵濮陽之河北河務局，局長爲孫慶澤氏。山東河務局工程科潘科長卽留於此，由孫局長招待矣。

山東於前清咸豐五年，河南銅瓦廂决口，奪大清河至利津入海。長凡八百餘里。初時兩岸僅有民埝，並未設局管理。迄光緒初年，山東巡撫丁寶楨奏准黃河統歸山東巡撫管理。分上下兩游。上游爲兗，沂，曹，濟道轄境，下游爲濟，東，泰，武，臨道轄境。卽由該道總司其事。至光

緒二十年後，始分上中下三游，每段總辦一員，會辦二員，均以後補道充之；提調二員，以知縣，直隸州，同書，通判充之；文案收支則以州縣班充之。而於省城另設河防總局一所，現任司道爲督辦，專司支發款項，稽核報銷等事。民國元年裁撤河防總局三游督辦，改稱局長。會辦，提調，均裁。每游設分局長二員，旋改爲一員。文案改爲第一科，收支改爲第二科，各設科長科員。然名稱雖更，而權限依舊，不過款項日縮，規模漸隘而已。民國六年，山東省議會提出議案，始將防局完全改組，廢去局長，設一總辦，成立三游河務總局於濼口，統轄其事。上下兩游仍各設分局長一人。中游事務統歸總局兼辦，從此事權統一，無此疆彼界之分，復無呼應不靈之弊。民國七年，內政部改三游河防總局爲山東河務局，總辦改稱局長，辦事處移濟南。其內部之組織則分總務科，計核科，及工程科。各游分局，則按地段分爲十八營，專司河防之責。民國十八年，改上中下三游分局爲三總段，沿河工兵十八營，改爲十分段。現任山東河務局，爲張連甲氏。

山東省內南岸官堤，自荷澤朱口起，至壽張十里堡止，又自長清宋家橋起，至利津寧海止，共長五百四十里九分（自十里堡至宋家橋一段二百里，因河濱多山，未設堤防）。北岸自濮縣高堤口起，至利津鹽窩止，計長六百八十九里一分。兩岸共長一千二百三十四里。均由河務局隨時修理，負責防守。其間所有民埝工程。由河務局酌量情形發給津貼，由民衆自行修守。

山東黃河修守經費，清末每年額定銀六十萬元。民國十二年減爲五十四萬元，十八年爲四十八萬元，其中二十四萬爲河務局段俸薪餉項各費，二十四萬爲全河修守工料防汛各費。由本省財政廳支領。遇有特別工程，則另行呈請。

二十三日早七點沿河視察，先至一擬放淤之區域。又至濮陽特工處，有徐世光勒石。濮陽決口凡用銀五百萬元。河務局現有房舍甚爲講究，圍以秦牆，即係特工餘款所建。論者多言所費總數太大，然時過境遷，亦無法考究。

北岸習城集南小堤決口，已渡過危險期。正在拋磚搶護，下磚之法，亦與埽有相似處。先以鐵絲編一網，一邊以鐵絲繩繫於岸之木橛上，他邊續編成網，逐拋逐下，磚在網內不致走散。他法則係以鐵絲編成寬三公寸半，高四公寸，長五公寸之長立方籠，盛磚八十個，以代石料。每籠共需工料二角五分。山東經驗，五十斤之

石，即不易為水冲走。

繼至第七號橫壩，為河北河務局之東水計畫試築者。於水高時下稭加土，現水已退，壩基及高出地面。長約二里，頂寬八尺，擬築高八公寸，坡護以石。此等計劃，似宜兩岸同時幷作，不然恐呈挑溜之現象。

正午渡河，河身寬一千公尺。後沿堤西行，至東明縣境之十三壩，為民國十九年之險工，亦擬於此處修壩，長四里，尚未動工，後即赴東明。

黃河經穿河北，亦係咸豐五年事，經過濮陽，長桓，東明三縣。南岸長一百里，北岸百餘里。南岸河堤建於光緒元年，調大名漳河同知為東明河防同知，幷以直隸大順廣兵備道，兼管水利河道事宜。復調保定練營前軍司黃河工作。民國二年改設東明河務局，及河防營長，仍隸於冀南觀察使。北岸河堤本係民埝，民力不逮，漫決之患時聞。民國七年改為官民共守。設北岸河務局及河防營。八年七月設直隸黃河河務局，仍以大名道尹兼之，改兩岸河務局為分局。民國十八年改為河北省黃河河務局，幷裁兩岸分局，改設南岸辦事處，及人工巡段。十八年常年經費七萬五千三百三十六元，南岸辦事處全年度六千九百四十八元，春工費九萬元，防汛搶險費六萬七千三百九十一元三角八分四厘，凌汛凌牌費二千九百七十八元七角，冬季臨時費煤炭費三百元。以上各項均由省庫開支。如發生臨時險工時，則隨時呈請追加。

本擬沿堤至開封，經河北，河南兩局之報告，謂地面極不平靜，且有一段沙地，車難通行，故不得已改由東明，考城之路。因此路既非汽車行走之路，又不熟悉路線，甚為費事。十餘里抵東明。再五十里，於下午三點半，至考城。沿途極為荒涼，飛沙遍地，草木不生，殆如沙漠，皆黃河之賜。沿途雖有軍用地圖供參考，路徑究不熟悉。每經一村，則鄉人環圍汽車參觀，有表示羨慕者，有表示厭惡者，議論紛紛。詢及道路，則十餘里外之莊名途徑多不能知。眞所謂鷄犬之聲相聞，老死不相往來。然地非桃源，如此貧脊之地，仍安土重遷，無冒險之志，亦可悲也。地方甚亂，若經某寨外，詢其寨名，有時則倉慌而走，曰：我非本地人。不知村莊名，一若恐匪徒之按名搶掠者。故此段路殊難行走。抵考城，則莊村不如，冷落萬分。在一小飯館進餐，不論好歹，隨便點幾樣蔬菜食之，竟索銀四元，眞千載不遇之發財機會也。

日已西墜，距開封尚有一百四十里，

故急急成行。經黃河故道，銅瓦廂在其北，因沙不能行，且太晚，未赴銅瓦廂。而堤形縱橫，忽高如邱嶺，忽一道深溝，已不辨何爲河身，爲何決口處矣。登頂一望，不禁桑田滄海之感。以時間將暮，未及詢訪，實爲憾事，幸係汴曹汽車路，於夜色沈沈中進開封城，寓河南大旅社，時已七點半矣。河南河務局長陳汝珍氏來寓談及迎數次，幷候於城門者甚久，幷邀赴大金台旅館所預訂之房舍居住。然以已安定，不便再遷矣。

二十四日上午赴河務局，搜集材料，交換意見，十點半分乘汽車兩輛視察賈魯河。經朱仙鎭至歇馬營，約七十里。沿途亦多沙地。賈魯河發源滎澤山東，經中牟，尉氏等縣，由周家口入沙河，再入淮河。爲民國十六年利用民力挑挖者，共開支一萬元，實按民夫估計，須九十萬元也。於此可見民力之偉大。山東於十八年秋，即提倡利用農暇，作挖河之工作。數載醞釀，二十年春徒駭河工竣，以土方計之，可値二百萬元。現在洙水，萬福兩河亦相繼竣工，以土方計之，可値四百萬元。全由人民爲之，在玆財政貧乏之時，若能善用民力，作些有利事業，非不可能。無奈民力多消耗於逃難避災之中矣。

賈魯河以前泛濫爲災，十六年疏浚後，兩堤植樹成蔭。低水時可行船至呂潭，高水時至白潭。約於下午一點半返朱仙鎭進午餐。朱仙鎭四大鎭之一，昔日交通要道，商業繁盛。幾十年間，一變而爲蕭條集鎭，餐館三五家，及門神紙馬之舖子數家而已。（門神紙馬於舊年前始有交易，今則代售雜貨）飯後至岳王廟。朱仙鎭又爲歷史勝地。岳飛破金於此。關岳合廟，極爲輝煌。現爲軍隊殘廢院所佔。東院之牌坊，建築極精徵。三點半返寓，披覽各種材料。中有河大王將軍紀略，頗有趣味，略爲述之：

神道設敎，歷代沿之，尤於人力不克制理時，能操縱命運之一切。大禹治水，尊之爲神禹。以其工程浩大，多疑神助。科學漸明，略窺宇宙之祕密，於是神之勢力，亦漸減少。然此皆就一般有知識者言之，愚夫愚婦，尤深信之，黃水洶天，駭人聽聞。其來也，難以阻止，其過也，房房邱墟。生命財產，盡付東流。其畏懼黃河之心，勝過宇宙之一切。如是則不得不有所信仰，以資寄託。在上者亦利用此等心理，催眠民衆，往往有奇效。例如凡大王出現，則不致決口，決口後出現，則必可堵之迷信。實爲催眠之良劑。若險象叢生之時，洪水洶湧，危若旦夕，民夫搶護，不見效果。其時心理必渙散，多慮及生

命財產不能保，親族朋友不相見，其心惴惴，意志衰頹。忽有大王出現，則爲信仰之驅使，精神奮發，工作倍增，而險又守。實人力可以勝天，非神力也。然大王在河兵及河民衆中，有相當之力量，爰略述之：

河大王將軍紀略書中述大王六，將軍六十四。金龍四大王姓謝名緒，宋會稽人，因慨宋鼎之滅亡，晝夜泣語其徒曰：吾將以死報國。其徒泣曰：先生之志果難挽乎？歿而不泯，得伸素志，將何以爲驗？曰異日黃河北流，是予伸志之日也。遂赴水死，後明，清，數次加封而爲王。黃大王名守才清河南府人，頗多神異之行。朱大王名之錫，清浙江義烏縣人。順治三年進士，歷官兵部尚書，都察院右副都御史，晉階太子少保，任河道總督。康熙五年歿於位。乾隆封之。栗大王名毓美，山西渾源州人。嘉慶六年以拔貢生官河南知縣，道光十五年授東河總督，力言稭埽不固，石料帹遠，宜用甎護堤之議。二十年歿於位。宋大王名禮，河南永甯人，洪武中以國子生擢山西按察司僉事，數遷至工部尚書，永樂九年開會通河，及治理黃河。光緒封爲王。白大王名英，山東汶上縣人。明永樂間，宋尚書用其策，開運河有功。清代雍正，同治，光緒，皆有封號。至六十四將軍，皆受封者，其事蹟有可考者，有不可攷者。六大王之化身爲蛇，其色形各異。將軍之化身，則爲蛙龜之類。河神不僅黃河居民信之，其他各河流域亦多信之。據土人所談神話尤多。辦理河務者，亦多存懷疑態度。蓋以民衆力量，不叉侮也。以在河日淺，未得一考究竟，實爲憾事。

二十五日出開封北行，赴十八里處之柳園渡口。開封城之周圍皆係沙，正與昨日所見者仝。禾苗全無，只有柳樹，開封乃舊京都，想當時決不能如是之沙荒。黃河之工作，亦大矣。

陳橋在河北岸，在柳園口之東北，約二十里，現在河面寬約五里大水時又有十餘里。河中多現沙洲。此與山東狀况不同之點也。南大堤以內之地，高出現在水面六公尺有餘。卽所謂老灘，亦或昔日大小位所淤積者。相傳係銅瓦廂決口前所淤。大堤之外地更低窪。自柳園口渡至陳橋約用時二點鐘。據稱此係順風，不然者，則須半日。及抵北岸，於陳橋東四里處登大堤，見一窪地，南北五里，東西二十餘里，共約畧高度如下：隄外之地距北大堤頂十六公尺，堤頂距堤裡之地面高四公尺，地面距現在水面高六公尺。如此則水面較堤外地面高六公尺。窪地鹼甚，草不生長

。大可淤田。河南河務局亦正在計劃中。參觀此處後，卽赴陳橋午餐已下午二點矣，陳橋鎭內有東嶽廟，內有宋太祖黃袍加身處碑，及繫馬槐。廟東有古陈橋（橋則係新建），鎭內有五百家。河務分局卽設於古總督行轅內。

三點三刻回至渡口，於渡船中則見岸壁豎立，約六公尺有奇。其切面現有層次，想係多次淤澱者。其最上層約厚七公寸係黏土，次爲厚四公寸沙，又次爲二公寸黏土，二公尺沙，一公尺黏土，二公尺沙，三公寸土，卽至水面，可見每次淤積之狀況之一斑矣。

於船渡南岸，再上行方至柳園口，河中多沙，故船夫六七，皆亦其下身下水中，或推或挽。至南岸則拉牽前進，腿部肌肉有力之表現，雄壯奇偉。五點半登岸。同行者有河務局陳局長汝珍，建設廳宋科長海涵，王專員，王秘書，及余；以外尙有河務局數人。李班長潤之因病攜測夫返濟

在開封視察完畢，關於其他材料，未預備完竣者，後再寄交。故於二十六早八點卽擬西上。陳局長以在汴並未有暇參觀風景，故於斯日上午前至古吹台。一名禹王台今爲建設廳之園藝場，正値菊花展覽會。台上有一取水器，內作螺旋形，不名其用途。台旁爲繁塔。後至龍亭，宋朝之宮殿也，巍峨高聳，東有潘湖，西有楊湖，此開封之第一景也。內有候贏井，九龍墩等古蹟。又至博物館，爲前清政學堂。內容極豐富，未及全覽。只商代文化遺跡，殷墟甲骨文字，及新鄭出土銅器，已足觀矣。經鐵塔，至孟遊梁祠。匆匆之間，走馬觀花，遂於十點離汴城矣。

先至柳園口後沿大堤西行，堤頂汽車路極爲平坦，兩傍造林成績亦佳。柳園口西有河南建設廳引黃入惠濟河之計劃。六公寸之虹吸管。已運至堤。澱水池爲舊柳園口決口窪地。自堤至開封幹渠，寬八十英尺，於西郊分爲二，一向南至西南城角折而東，經建設廳苗圃，入惠濟河。一向南費朱仙鎭至歇馬營入賈魯河，爲支河，寬五十英尺。閘口之進水量，爲每秒二千立方英尺。供溉灌及航行之用。

經東漳，楊橋至來同寨，已十二點（距開封一百三十里）。上游南岸分局設於斯。凡河局房屋，多較講究。進餐。後更西進，沿途河面寬甚，最狹處，亦有平五百公尺者。盡是石護岸，南岸險地甚多，險工爲黑岡口，楊橋等處。

下午一點十分至鄭縣北石橋（下三堡），西卽爲光緒十三年黃河決口處。所謂鄭州大工者是也。禍及中牟，開封一帶。相傳此工用款一千餘萬兩，言之者尙多表示不滿。有李鴻藻，李鶴年，覺羅成孚，倪

文蔚又與大激，等勒石。言工始於十三年十二月二十日，至十四年十二月十八日竣工。

河南省自鄭州決口。四十餘年來。無水患發生。石料護岸之工，不可輕視也。然近無水患，非河南問題之完全解決也。前曾言之，六大變遷，皆自河南。今實察河形，沙洲縱橫，水流遲緩，再證諸華北水利委員會十八年最大含沙量之測驗，陝縣最大爲百分之二二・六二，同年開封爲百分之三・八二。其差如是，則大部之沙，必盡淤澱河身。而河道又寬，水漫流沙洲間，日積月累，洪水驟來，河身與平地難分，又必衝突，而第七次改道之患，恐亦必因此而生。故今日之無水患，吾不爲河南喜，若一發決，卽爲害江北，敢斷言也。爲今之計，河南應規定適當河槽以束水，實乃根本之圖。

鄭縣，滎澤界有虹吸管，約十五公分，引黃灌田，已試用之，成績甚佳。淤塞情形亦輕。現人民自動又加一管。可見人民難於創始，樂於守成。奈何山東不能發端耶？

三點至保和莊，堤卽爲沙堆，車不能行，改由堤下行。甚困難。於四點抵平漢路黃河南岸站。以無火車，與車站交涉，借用軌車兩輛。自開封所借之汽車，卽止於此。黃河南岸大堤亦於此爲終點。渡黃河鉄橋約十七分鐘。橋一百空，每空一百尺，共計一萬尺（第三、一公里）。經橋渡至北岸車站，有備好之長途汽車一輛。西行沿沁河堤，又北行。堤之切面就車中所見約畧爲堤頂寬六公尺餘，堤外地面較堤頂低十公尺，堤裏地較堤頂低三公尺，水面較堤頂低六公尺餘，如是水面尙高地面三公尺餘也。約四十餘里，抵木欒店寨，爲昔日之交通要道。渡沁河至西岸，爲武陟縣。橫河冬日有木樁棚以秫稭之橋，大水時則冲斷。

六點至武陟，寓河務上北分局。沁河河務局亦在是。沁水源出山西沁源縣北之綿山，支流甚多，共長五百餘里。其流域南北三百餘里，東西五百里。屢次爲災。二十年九月測量一次，流量爲每秒三百四十立方公尺。其含沙量似亦甚大，但不知確數。亦受黃河倒漾影響。沁水上游灌溉利用甚廣。因水面較地面爲高，故利於灌溉。每閘可灌田二三十頃，或百餘頃。冬春用水，夏日不用。故灌田與最大流量無關。皆係人民自已管理之。引沁之閘多在河之凹邊，（卽緩溜）恐正溜衝入閘門也。灌溉後可增收入三分之一，地價增一倍。

關於防止泛濫情形，只用土，石，秸埽。沁水每年泛濫大小不等，但皆非決口

，故加高堤頂實爲要圖。沁河工程，前爲每年二萬五千元，今已無定額。堤爲民堤官守，分兩局四汛，九十六工兵。局長爲鄭有璋氏，屬河南河務局。

二十七日早八點赴距武陟五里之朱原村，參觀灌溉閘 引水渠自河水至圍堤（爲引水建築用以保護大堤者）長短不等，穿圍堤時，有閘門，過涵洞，出圍堤有約二公尺，爲露天渠，後又爲涵洞，其上可種地，至大堤時，又爲露天渠，有閘門在露天渠之兩端，再穿大堤而入灌溉渠。參觀後又回武陟西行。

此古懷州地，時值秋末，白菊正開，徧地衰草，惟白菊與麥隴相映，美景也。懷菊入藥，而產量亦頗豐。據云：菊花，山藥，牛七，地黃爲此地藥品特產。經小司馬，於五堡上堤，沿途極不好走。

有漭河現下水流甚急。原只有十公尺，今年爲一百公尺。黃河一部之水流入，夏季黃漭不分，一片汪洋，合而爲一。堤多石護。

孟縣與武陟交界處，有先賢卜夫子故里碑（其墓在山東荷澤）十二點三刻至溫縣東門，折南行至古柏嘴渡口視察，二點始到。該處爲河南境內最道最仄者寬端五里。現在河之正溜在南岸，中有沙洲，北岸有河溝一道，寬約十公尺。南岸爲邙山，北岸地勢亦頗高（地與水面平）。有小堤高一尺三寸，頂寬二公尺。對岸灘上南部爲樹。地價每畝四五元。北岸十餘元。水受山勢阻擋，折向東北流。

四點到大王廟進午餐。下午六點住孟縣城南五里之汛防辦公處（北開義村）。此處距武陟只一百二十里。雖稍南經古柏嘴渡口，但如此短程，行走一天，顛頓異常，大汽車行動不靈，較小汽車行大堤上時，遠不如也。沿途尚無甚險工，孟縣爲韓愈故里，南門內有碑，其後嗣尚在。

二十八日早六點半出發經孟縣城西去，直赴白坡渡口。路更難行。計至八點一刻，始至落駕頭（距孟縣十五里）後來之轎車，都已追上。蓋以車身偉大，而道路皆成胡同，路基較地面約低五公尺至八公尺，車行其中，胡同既仄，地亦不平，是以困難萬分。至落駕頭漸近河灘，有小橋一架，車不敢行，改僱馬車三輛。九點出發至十一點半約行二十里至孟津渡口。本擬於此處僱船下行，至洛河口，然船極稀少。不得已渡河。沙灘甚多，平沙落雁，水濤鳥啼相和。船不能近岸，由船夫背負涉水登舟，約半點鐘至南岸。距鐵謝二里，漢陵在焉，爲一古蹟，因有赴洛陽之營業汽車，急待出發，故未瞻仰。

據傳孟津古城，在今城北二十五里，

今城距河南岸約五里。黃河身逐漸南滾，故於嘉靖三年遷今地。證諸漢陵亦屬可信。陵今已隔水。最爲危險，斷非初意，地方人爲保護古蹟計，擬修石壩，實一舉兩得也。

乘車經龍馬負圖處，內有伏羲殿，及龍馬像，龍首馬身，背有花紋。伏羲氏擒於此，畫八卦，爲文化之始，有歷代帝王碑記。又經孟津縣西門，四十五里至洛陽。寓同春大旅社，同行者爲河南河務局郝西庚君。

二十九日整理各種材料，并討論治河方法。休息沐浴。

三十日早六點二十五分，自洛陽乘火車赴鞏縣。八點到，先至縣政府，由建設局長同赴洛河口視察鞏縣境洛河穿流，地土肥腴。每畝地百元至三百元不等。乘舢板順洛河下，約八九里。風景甚佳，山明水秀，頗似江南。不圖乾燥之中原，有斯等地方。大水時洛河受黃河倒漾至黑石關，約五十里。遠望洛黃交會之處，顏色界劃分明。至邙山頭大王廟下船。河溜正刷邙山東行，邙山係黃壤土質，高約四十公尺。一月中坍塌數次。據云：邙山之北曾有村莊，今已隨波湮沒。此上二十里處有石護岸，頗效力。上游之鐵謝，下游之古柏嘴渡口，及洛口河溜皆在南岸。又據稱最高水位較現在約高一公尺六寸，最低亦不低過低四公寸，如是則水位差只二公尺。視察後乘船渡至洛河東岸，步行而返，因船上行不易，用時較久也。

沿河石料，多自鞏縣採運，青石出孫家灣距河口約四十里，每方約七千斤（十六兩秤）僱採工每方約三元至三元五角。運至開封工料共需十八元，蘭封二十一元，荷澤三十四元。方船可運五方，兩頭尖船可運兩方。十二點乘車，一點半回洛陽。

洛水發源於陝西之冢嶺當少華山之南，藍關之東，經雒南，及河南之盧氏，洛甯，宜陽，洛陽，偃師，鞏縣等縣，長七百餘里。其支流爲澗水，瀍水，及伊水。伊水源出盧氏縣之悶損嶺，東流經嵩縣，洛陽之龍門，會入洛河。伊水亦長六百餘里。

洛陽以上，利多害少。洛陽城南亦甚得灌溉之益。南關新修護岸堤已有損壞。

河南省河務局管理區域，南岸自孟津鐵謝鎮起，至銅瓦廂入河北東明境，共長四百三十餘里。北岸自孟縣白坡起，至銅瓦廂入河北長垣境，共長四百十五里。兩岸共八百四十餘里。沁河兩岸，亦各一百六十里有奇。

河南之治河歷史最久，清代由河東道總督專管，復分其權於開歸河北兩道。南

北兩岸設同通都守八廳，八營，及蘭封，滎澤，孟縣黃河官工三局。河內，武陟，沁河民工兩局。嗣後河督缺裁，歸河南巡撫兼理。民國二年設河防局，舊日河工同通八廳及五工局，均改爲河防分支局長，都守改爲營，三年復裁併，設十局十營，又改爲九分局，兩工程隊七支隊。八年改河務局各隊支長一律稱爲工巡隊長。沁河亦改歸官辦，分爲東西沁兩分局直轄河務局。民國十七年預算經費二十五萬九千零三十八元，工款二十三萬七千二百二十七元共合四十九萬六千二百六十五元，由省庫支。然以財政困難，實支不及總數之半。

三十一日王專員等赴龍門，余以前次赴西安時，參觀一次，故未同往。整理所搜材料。此行日數雖短，然沿途利用時間則甚經濟。故一日可有二日之功。

晚六點王專員等乘西去車，赴潼關，更繼續視察。余於十一月一日早六點三十五分乘車東返。晚八點到徐州，卽晚九點半乘車北來。二日上午九點至濟南。

各種資料，有得自招待者，有得自地方人士者，既予視察之便，又代爲解釋，特附誌謝。

二十一年十二月五日記於津門

海河治標工程之効益

高鏡瑩

海河治標計劃之各項工程，於民國二十一年五月間業已全部完成。整理海河委員會為監管各閘啓閉事宜起見，特訂定民國二十一年伏汛期內海河治標工程各閘啓閉章程三條，以資遵守。其條款如左：

(一)民國二十一年伏汛期內，所有下列各項工程及其司閘人員，均應由整理海河委員會河北省建設廳華北水利委員會會同組織之執行委員會管理之。

計開

屈家店進水閘，節制閘，船閘，新引河，放淤區域洩水閘，洩水河，蘇莊閘，土門樓閘，新開河閘，桃花寺唐家灣二十二號房子及放淤區域圍堤內之各涵洞。

(二)執行委員會隸屬於河北省主席。其辦公處設於整理海河委員會會所內。每日由電話接收常川派駐盧溝橋人員關於永定河水勢情形之報告，并接收關於啓閉各閘之報告。

(三)執行委員會應依照以下大綱執行各閘之啓閉事宜。

甲、當北運河及永定河汛水起始帶有泥沙流入下游之時，（永定河之水位在盧溝橋漲至六一公尺或當兩河之水每日所帶之泥沙約在一萬立方公尺以上）進水閘閘門即應開放，而節制閘閘門則應關閉。

乙、為免除節制閘以上之水位增至危險高度起見，當節制閘以上之水位漲至北運河上游楊村以上東西兩堤楊村以下東堤將行發生危險程度時，節制閘閘門即應一部或全部開放。（此項水位據現時情形估計在節制閘約在七，五公尺）俟上游水面降落時，再行關閉。

丙、倘節制閘以下水面降至三、二公尺以下，節制閘閘門即應開放其一部分，以資增加水量，而利航行。但每秒鐘放過之水量暫以十立方公尺為度。

丁、當放淤區域水位漲至四、二公尺時，進水閘閘門即應關閉，同時即將節制閘閘門提開。俟放淤區

域水面降至四・二以下時，再行將進水閘閘門開放。

戊、執行委員會應隨時考察放淤區域之水位進水量及洩水量，以便規定進水閘及節制閘之啓閉，俾得使放淤區域積水，得於本年汛期後最短期內洩盡。

己、爲便於放淤區域積水流入金鐘河起見，執行委員會得隨時管理啓閉新開河閘門。但新開河閘口水位未至五・公尺以前，該處閘門應行關閉。

庚、如各項工程臨時發生任何障礙或危險，執行委員會應施以相當之方法，以資免除或減少其損害。執行委員會有應急處理之權。事後再行補報，以免發生危險。

六月三十日晚，永定河水勢漸漲，泥沙起始下注。至七月一日晨間，據測驗所得，永定河在屈家店之流量爲每秒約一百四十五立方公尺，含沙量已達百分之六。當於是日上午十時，將進水閘開放，并將節制閘關閉，實行由新引河放水。是日正午十二時，水流經過北寧路橋樑，流入放淤區域。七月六日，水流達到洩水閘。順流無阻。所含泥沙完全沉澱於放淤區域中。水至洩水閘時，皆已澄清。嗣於八月二日，據報，放淤區域水位已漲至四・二公尺，其蓄水量已達至預定之最大限度，當將進水閘關閉，節制閘開放。彼時正值各河盛漲之際，海河流量激增，雖永定河汛水流入海河，尚不爲害。於九月十日，據報，永定河水又陡漲，當將進水閘啓開，復引入放淤區域，同時將節制閘關閉。嗣於九月十三日，據報，永定河水勢爲每秒二十一立方公尺，北運河爲每秒六十四立方公尺，當將節制閘啓開，並將進水閘關閉。迨至九月十五日晨，據測，永定河流量爲每秒九十餘立方公尺，含沙甚多，復將進水閘提開，並將節制閘關閉。嗣於九月二十日，據測，永定河水勢已降落爲每秒約二十立方公尺，當將節制閘開放，並將進水閘關閉。此後伏汛已過，永定河水量即無須再行調節。所有本年伏汛期內各部工程之逐日水位水量詳載於海河治標工程調節永定河及北運河洪水量計算表中。計總進水量約爲二千三百六十萬立方公尺。總沙量約爲一千三百三十萬立方公尺。此項泥沙，率皆沉澱於放淤區域之西部。蓋混水流入放淤區域內，流速驟減，是以水過沙留。沿北甯路路基一帶，淤高二三尺。朱唐莊附近，僅淤高一寸。朱唐莊以西，則爲清流。放淤區域淤積之程序，當係由西漸漸推移而東。據本年積沙量計算

，放淤區域可有約十五年之壽命。本年淤積之泥沙，性質肥沃。是以放淤區域西部不毛之域地，現皆已播種。設此一千三百餘萬立方公尺之沙量依然下注海河，則本年秋季海河下游淤塞狀況不堪設想矣。

海河泥沙之來源既絕，其他支流之清水方收冲刷之効。伏汛既後，又積極挖浚。是以海河之深度較伏汛前增加五六英尺。茲將海河伏汛前後之縱斷面，繪成曲線圖，以資比較。現時凡吃水十四英尺以下之輪船，皆可平安航駛來津。（伏汛期前之吃水量僅八英尺）整理海河委員會現正增築數項工程，使在放淤區域沉澱後之清水之一部份回歸海河，俾海河水量增加，以利航務。多年淤塞之海河，可日臻改進矣。

民國二十一年十二月

海河治標工程調節永定河及北運河洪水量計算表

民國廿一年七月至九月

日期	節制閘 水位 m.T.D.	節制閘 流量 m³/Sec.	進水閘新引河 進水閘水位 m.T.D.	進水閘新引河 流量 m³/Sec	進水閘新引河 含沙率 %	放淤區域 進水量 10⁶m³	放淤區域 平均水位 m.T.D.	放淤區域 蓄水量 10⁶m³	放淤區域 積沙量 10⁶m³	放淤區域 洩水量 10⁶m³	洩水閘 水位 m.T.D.	洩水閘 流量 m³/Sec
July 1			5.50	135.2	2.05	6.8			0.1			
2			5.49	134.2	2.60	11.6			0.3			
3			5.36	99.2	3.42	8.6			0.5			
4			5.30	87.9	4.54	7.6			0.8			
5			5.42	111.2	6.22	9.6			1.2			
6			5.47	122.5	4.29	10.6			1.6			
7			5.66	173.6	3.53	15.4			2.0			
8			5.66	178.6	4.90	15.4	3.13	51.0	2.5	1.8	2.96	23.8
9			5.31	88.7	6.31	7.7	3.15	53.0	2.9	2.9	3.06	34.0
10			5.24	73.5	4.05	6.4	3.19	58.0	3.1	3.1	3.09	35.8
11			5.44	117.4	1.78	10.1	3.17	56.0	3.2	3.2	3.11	37.0
12			5.49	129.0	4.65	11.2	3.24	65.0	3.6	3.4	3.14	38.9
13			5.40	103.5	2.27	8.9	3.28	72.5	3.7	3.2	3.12	37.5
14	閉		5.39	99.4	3.35	8.6	3.31	75.0	3.9	3.6	3.19	41.6
15			5.57	148.1	2.46	12.8	3.38	84.0	4.2	4.4	3.34	51.0
16			5.56	143.5	2.35	12.4	3.43	90.0	4.4	4.5	3.37	52.5
17			5.41	98.6	3.00	8.5	3.48	97.5	4.6	4.8	3.41	55.5
18	開		5.36	90.5	2.49	7.8	3.50	100.5	4.7	5.0	3.45	58.0
19			5.86	286.7	2.69	24.8	3.53	114.5	5.3	5.5	3.52	63.5

20	↓		5.61	198.7	4.42	17.2	3.63	125.5	5.8	6.0	3.61	69.5
21	閉		5.33	111.4	3.37	9.6	3.67	127.0	6.1	6.0	3.62	70.0
22			5.23	103.7	2.32	9.0	3.68	129.0	6.2	5.9	3.[illegible]0	68.7
23			5.34	116.6	1.62	10.1	3.70	131.5	6.3	6.3	3.65	72.5
24			5.50	159.7	2.59	13.8	3.73	135.5	6.6	6.5	3.68	75.0
25	閉		5.40	188.2	2.21	16.3	3.78	142.0	6.9	6.8	3.73	73.0
26			5.40	188.2	2.71	16.3	3.80	148.0	7.2	6.8	3.73	79.0
27			5.86	370.2	4.93	[illegible]2.0	3.89	163.0	8.4	7.4	3.82	85.5
28			5.73	307.7	3.85	26.6	3.95	173.5	9.1	7.6	3.86	88.5
29			5.87	355.9	4.11	30.8	4.03	189.0	10.1	8.3	3.95	96.0
30			5.63	274.5	3.55	23.7	4.07	193.5	10.7	8.9	4.01	102.5
31	↓		5.87	333.5	4.31	29.2	4.15	211.0	11.6	9.2	4.07	107.0

海河治標工程調節永定河及北運河洪水量計算表

民國廿一年七月至九月

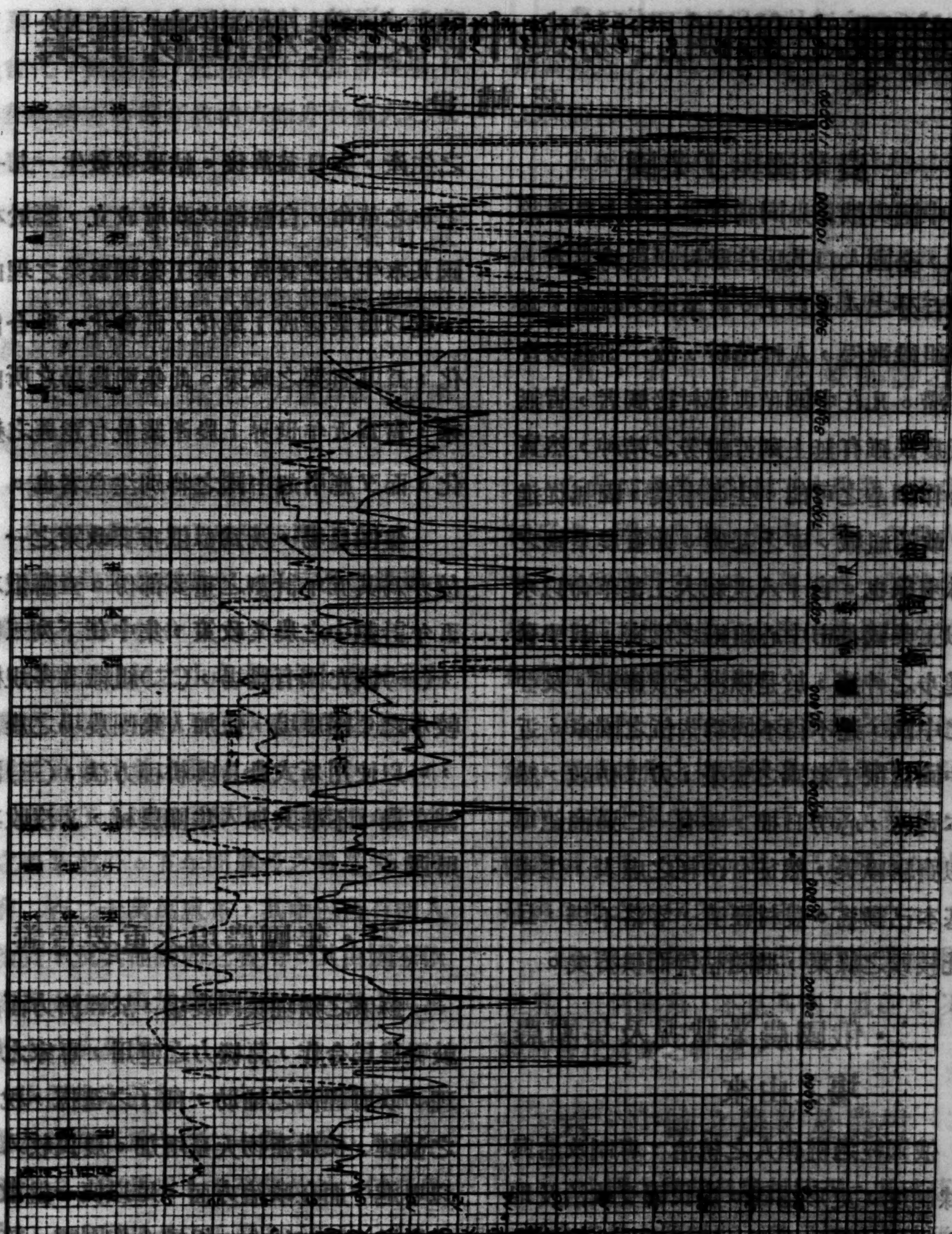
日期	節制閘		進水閘新引河			放淤區域					洩水閘	
	水位 m.T.D.	流量 m³/Sec	進水閘水位 m.T.D.	流量 m³/Sec	含沙率 %	進水量 10⁶m³	平均水位 m.T.D.	蓄水量 10⁶m³	積沙量 10⁶m³	洩水量 10⁶m³	水位 m.T.D.	流量 m³/Sec
Aug 1	閉		5.99	391.1	22.5	33.8	4.23	224.5	12.2	9.7	4.14	112.5
2	閉		6.05	433 7	3.31	31.2	4.30	237.0	12.9	10.4	4.22	120 0
3	6.18	163.0	↑				4.31	239.0	12.9	10.6	4.24	123 0
4	6.01	138.0					4.24	225.5	12.9	9.9	4.17	115.5
5	6.01	138 0					4.19	218.0	12.9	9.5	4.12	110.5
6	5.77	103.0					4.12	205.0	12.9	9.0	4.04	104.0

7	5.60	84.0		4.06	194.0	12.9	8.6	3.99	99.0
8	5.58	82.0		4.03	189.0	12.9	8.4	3.96	97.0
9	5.91	122.0		3.99	180.0	12.9	8.3	3.94	96.0
10	6.42	213.0		3.93	170.0	12.9	7.9	3.89	91.0
11	6.24	176.0		3.89	163.0	12.9	7.4	3.82	85.5
12	6.04	142.5		3.83	153.0	12.9	7.0	3.77	81.5
13	5.82	110.0		3.78	142.0	12.9	6.8	3.73	79.0
14	5.77	103.0		3.75	138.0	12.9	6.6	3.70	76.5
15	5.70	95.0		3.70	131.5	12.9	6.3	3.66	72.5
16	5.70	95.0	閉	3.67	127.0	12.9	6.2	3.64	72.0
17	5.70	95.0		3.63	121.5	12.9	5.8	3.59	67.5
18	5.70	95.0	開	3.60	116.0	12.9	5.7	3.56	66.0
19	5.52	76.5		3.57	111.5	12.9	5.7	3.56	66.0
20	5.50	74.0		3.52	103.0	12.9	5.2	3.49	60.5
21	5.38	63.5		3.47	95.0	12.9	4.8	3.42	55.5
22	5.30	57.0		3.42	88.0	12.9	4.5	3.37	52.5
23	5.23	52.0		3.38	84.0	12.9	4.4	3.34	51.0
24	5.18	48.0		3.36	80.5	12.9	4.2	3.30	48.5
25	5.10	42.0		3.33	77.5	12.9	3.9	3.25	45.5
26	5.10	42.0		3.30	74.0	12.9	3.8	3.23	44.0
27	5.15	46.0		3.28	72.5	12.9	3.7	3.22	43.3
28	5.13	44.5		3.26	68.0	12.9	3.6	3.18	41.2
29	5.12	43.5		3.22	62.0	12.9	3.5	3.17	41.0
30	5.12	43.5		3.18	57.0	12.9	3.2	3.12	37.5
31	5.20	49.5		3.19	58.0	12.9	3.3	3.13	38.0

海河治標工程調節永定河及北運河洪水量計算表

民國廿一年七月至九月

日期	節制閘 水位 m.T.D.	節制閘 流量 m³/Sec	進水閘新引河 進水閘水位 m.T.D.	進水閘新引河 流量 m³/Sec	進水閘新引河 含沙率 %	放淤區域 進水量 10⁶m³	放淤區域 平均水位 m.T.D.	放淤區域 蓄水量 10⁶m³	放淤區域 積沙量 10⁶m³	放淤區域 洩水量 10⁶m³	洩水閘 水位 m.T.D.	洩水閘 流量 m³/Sec
Sep 1	5.25	53.0	↑				3.15	53.0	12.9	3.1	3.09	35.8
2	5.29	55.5					3.13	51.0	12.9	2.9	3.05	31.0
3	5.29	55.5					3.10	47.5	12.9	2.9	3.04	33.5
4	5.20	49.5	閉				3.07	45.0	12.9	2.9	3.03	33.0
5	5.12	43.5					3.01	41.5	12.9	2.6	2.90	30.6
6	5.03	38.0	閘				3.01	37.5	12.9	2.5	2.95	28.5
7	5.00	36.5					2.99	35.0	12.9	2.4	2.93	27.5
8	4.96	34.0					2.95	32.0	12.9	1.8	2.85	23.5
9	4.90	31.0	↓				2.93	30.5	12.9	1.7	2.84	23.0
10	5.04	39.0	5.35	19.2	0.04	0.5	2.93	30.5	12.9	1.6	2.74	18.5
11	閉		5.95	106.1	2.15	9.2	3.02	39.0	13.1	1.8	2.78	20.3
12	閘		5.87	78.3	0.68	6.8	3.10	47.5	13.1	2.0	2.85	23.5
13	5.43	72.0	5.85	75.7	0.78	3.3	3.13	51.0	13.1	2.2	2.89	25.5
14	5.53	77.5					3.03	46.0	13.1	2.4	2.94	28.0
15	5.60	84.0	5.56	30.6	0.85	1.7	3.06	42.5	13.1	2.5	2.95	28.5
16	↑		5.78	61.6	0.41	5.3	3.13	51.0	13.2	2.6	2.97	29.6
17	閉		5.76	56.9	0.71	4.9	3.19	58.0	13.2	2.9	3.04	33.2
18	閘		5.78	61.6	0.97	5.3	3.21	60.0	13.2	3.0	3.07	35.0
19	↓		5.72	48.8	1.01	4.2	3.25	66.5	13.3	3.2	3.12	37.5
20	5.45	70.0	5.73	50.3	0.86	2.2	3.28	72.5	13.3	3.4	3.15	39.5



蘇俄之集團農場與中國之墾殖灌溉事業

孫輔世

一・農業國與工業國

中國與俄羅斯同爲世界上兩大農產業國家，全國人口其居住鄉村以農爲業者，皆在百分之八十以上。農業國之特徵，爲社會組織散漫，人性惰緩，故一切進步皆極遲滯。凡在中國稍與鄉村接觸者，皆無不感農民雖有無上刻苦耐勞之精神，然實乏合作創造之可能。生產事業，固無從進展，政治組織，亦乏基礎。此蓋農業國之特殊現象也。自十八世紀大工業革命以來，以工業國都市中心組織之嚴密，科學發明進步之神速，於是歐洲之俄羅斯，及亞洲之中國，遂不得不同爲落伍之國家。近者中國目覩工業國之繁榮，力謀仿效，然捨本齊末，心勞日拙，雖有一二通商鉅埠可以齊驅歐美，然徒有消耗之虛表，生產之基本已動搖。農村經濟，零落不堪，且見此枝頭之綠葉，將隨枯幹而俱萎矣。

二・俄國農業狀況及集團農場之由來

俄國經過韃靼人之統治，專制政治與奴隸制度，更形穩固。農民因受政治及地主之壓迫，困苦窮乏，無以爲生，而農業之生產，亦日益落後。結果遂發生一九一七年之革命。自蘇維埃政府成立，鑒於本國基本生產之衰落，與工業國繁榮之理由，遂以農業變成工業化，社會化，與合作化，爲其重要之政策。此集團農場之所由來，實爲近年世界上農產業最有意義之變化，而又應引起中國之特別注意者也。

集團農場，既爲蘇俄重要政策之一，故亦爲其五年計劃之重要部份。查蘇俄之五年計劃中之農業政策，集中在下列三點，(一)擴充國有農場，(二)組織許多規模較小之集團農場，使加入集團農場之農民，可以使用新式農具與耕種方法，(三)消滅富農，不准其加入集團農村，並沒收其財產。

三・集團農場之重要意義

蘇俄之辦理集團農場，於經濟方面是鼓勵農民合作，藉機力之運用，專家之管理，政府經濟之補助，種子之選擇，稅則之減輕，使農產物大量增加。農民收入得以增進，而在政治方面，足以使一盤散沙之農民，互相結合，組織合作團體，施用

投票，自由表示意見等權利，無形中養成社會化，集團化，之精神。故集團農場不至在經濟方面抑在政治方面亦有重大之意義也。

四・五年計畫中之農業計畫

第十五次共產黨大會與其後蘇聯政府之決定其農業方針如下：

甲、以社會主義工業化之力量爲農業技術上之設備；

乙、提高貧農及中農之生活；

丙、與榨取農村之上層階級鬥爭；

丁、積極建設集團農場，及官公營農場，及農村之共同村合；

戊、爲增進農村之生產力起見，強施農村之教育，改以機械及化學爲農業之基礎，及建設社會主義之農村。

根據了上述五項原則，規定五年計劃中之農業部份。五年間應投之農業資本總額有二百二十萬萬盧布，其中包含有個人之投資，及其他調節之費用。其由國家依照豫算直接投資於農業之數約自五十萬萬至五十八萬萬盧布。

依照豫定計劃，一九二七年社會化之農業耕種面積爲六百二十萬英畝，及五年計劃完成，則將爲七千萬萬英畝，包括農村人口一千萬乃至二千萬人。

農田整理亦爲農業計劃之重要部份，所爲整理，乃卽指土地登記，及水利灌溉工程而言。

五年間除中央亞細亞之棉作物耕地，及高加索之大規模灌溉工程約有五百四十萬英畝外，其餘國家投資於水利灌溉工程者亦達二萬萬至三萬萬四千萬盧布之鉅。

五・五年計畫農業部份之結果揣測

在此種農業新計劃下之農業，產生三種形式，國家農場，集團農場，與私人農場，國家農場之目的，在造成一個模範農場，可爲其他農場之表率，並且出產穀物供政府輸出國外之用。

在一九三一年卽五年計劃之第三年年終，蘇俄耕作之總面積達一萬四千三百萬英畝，其中國營農場一千一百萬英畝，集團農場七千一百萬英畝，已超過五年計劃最終年度之數字之百分之一八・六。

耕作面積能於此短期間內如此激增，世界上任何國家，不見其例，此卽足以表現社會化農業之特色。

六・中國之農業及農村

中國之農業及農村狀況，其破落一如革命以前之俄羅斯，農民智識之幼稚，

組織之散漫，生產之薄弱，生活之窮困，其由於外力之壓迫者固多，然其由於農業社會之特性，不能與工業社會競爭以至天然淘汰者亦爲當然之事實。

中國之生產基本在農業，政治組織之基礎在農村，農產不增加，不足以增進國家之富源，農村組織不健全，不足以穩定國家之政治。此二者又復有相互之關係，蓋農村經濟狀況不增進，不足以言組織完善之農村，但農村無組織，亦不克以遞進農村之生產。

近年倡辦自治，然鮮有成效，無不歸咎於財政之不寬裕。其有辦實驗區而能稍見成績者，則又無不得之於外界之協濟，或仍以工業爲生產之中心。辦理自治而不能自謀生存之道，本已不足以言自治。衣食足，而後知榮辱。不察其本，而齊其末。故不謀自活，而談自治。恐永無得達自治之目的之日矣。

近者社會人士亦多知中國危機之所在，注意農村經濟者日多。然每一嘗試，莫不立感進行之困難，設農民銀行，而無從放欵，有新式之機械，而無從合作，有整個之計劃，而無從實施，試察其困難之所由，則又不得不歸咎於農村之無組織矣。

故組織與生產實在救濟今日中國之農村中應相輔而行者也。

七・集團農場與中國之農業

爲謀農村之組織，及生產之同時改進，蘇俄之集團農場，實亦深合吾儕之需要。然蘇俄辦理之經過，阻力甚多，此亦深堪研究者也。

自一九二七年十二月蘇聯決定逐漸轉化到大規模農業生產之計劃後，一班富農見集團化之將消滅其權力，遂引起劇烈之反對運動，結果鄉村之階級鬥爭，暗殺、縱火，以及暴動事件，時有發生。在一九二八年政府將富農之選舉權剝奪，不准其加入集團農場，並設法廓淸其階級。在一九三零年凡阻礙集團化者皆被拘禁，槍斃，放逐　或沒收其財產。政府以經濟及武力之壓迫，方得逐漸就全國之土地，依照集團化之原則開始組織。

以中國田畝情形之繁雜，混亂，地主農民之關係，一旦實施農田社會化，其引起之困難，及糾紛，其不在蘇俄情形之下必可斷言。然以吾國國勢之衰弱，社會之崩潰，國際之關係，決無再有因改革而引起紛亂之可能餘地。此則不能不審愼考慮者也。

八・集團農場與中國之灌漑墾殖事業

集團農場旣在蘇俄得最後之成功，而

以中俄農業社會狀況之相類，其足以推行於中國是無異疑。惟爲免除意外之糾紛起見，應注意對於推行之步驟耳。

吾國田地除已墾殖者外，官產民荒，各省皆有，其因水利之不興而致荒蕪者尤多。大者如陜甘兩省，淮河流域，長江流域，總數當在數千萬畝以上。若得水利治本工程完成，依照蘇俄集團農場之原則，國營或公營辦理灌溉墾植，其生產之增加，固不待言，即影響於全國政治者，亦甚鉅。俟得成効，再行逐漸改造原有之農村，依勢順便，自易進行，得免紛擾，實爲今日之首要也。

雖然吾國水利鉅工，倡之十餘年，因種種關係，未得有一二項見之事實，前途如何，正不可知。故辦理大規模之農場，尚自有待。惟查各地區域範圍狹小之荒地，祗須經局部水利之整理，或灌溉排水改良之後，即可墾殖者甚多。若得政府及地方人士之協力倡辦，成功較易，規模雖小，影響雖微，然在今日之中國實較切於事實也。

九・理想中之中國合作或集團農場

在蘇俄之集團農場，舉機械之耕種，專家之管理，種子之選擇，稅則之減輕，皆國政府全力之協助，始得實現。至於社會之服務，如公共廚房，會食堂，育兒所，洗衣作，娛樂場，學校，亦無不應有盡有。然在今日之中國，以人財之兩缺，政府之無力，欲求於小規模之農場而謀具體之社會化實爲非易。故應先就農民需要較急，而尤非合作不可者，着手組織，再行逐漸推廣似爲相宜。

查吾國農村，首應合作辦理者，厥惟灌溉排水，蓋灌溉排水爲農田之主要問題，關係絕非局部，且往往非用機力於事無濟。我國之農地水田甚多，水田之成本灌溉約佔十之二三。影響收穫最鉅。故以此促成合作，最較容易。至於機械耕種，水田固不適用，旱田則以我國人口失業之衆，亦屬非計，其他種子之選擇等則應用合作與否，在今日之中國關係稍薄，似可稍緩。關於其他社會公共事業，則因起始組織之完密，再俟農田收穫之可靠，農民生活有裕自得逐漸發展矣。

濬治洙水萬福兩河及湖埝工程報告

山東建設廳

序言

魯省西南部濟甯等十餘縣，河道交錯，堤埝縱橫，究其水系，厥爲洙水河，萬福河，及趙王河三大流域。自黃河北遷，冀魯豫交界地帶，决口頻傳，水流所至，沙灘立現，卽洙水萬福趙王三大洩水河道，亦不免淤墊漸平，竟一變而爲田間溝洫之狀況。每逢伏雨，輒告氾濫，有清道光以來，無歲或免，秋禾湮沒，冬麥難播，爲害之烈誠爲人所不可思議者。各縣人士，對於疏浚斯河，雖極端贊成，無如囿於偏私之見，每欲壑鄰利己，河道糾紛，積案累累，械鬥慘劇，年必多起，終則災象演成，只知徒號悲哀而已。本廳深知，「除水害卽所以興水利」，若不將此爲害河道，予以通盤籌劃，根本治理，則將來水患，定必愈演愈烈，人民損失，又不知伊於胡底矣。因是幾經籌畫，决計掃除一切障礙，排解歷來糾紛，規定政府與地方，對於此項疏濬工程，統力合作，按畝攤工，徵調民夫，先將洙水萬福兩河，及其下游之微昭各湖湖埝，一一澈底浚治，雖云工程浩大，匪難迭出，而不數月間，幸告成功，本年伏汛，竟免氾濫奇災，秋禾豐收，徇善舉也。至趙王河本廳定於明春實行疏濬，將來再行報告外，茲將疏濬洙水萬福兩河本支各流，及廟修湖埝工程概況，分別列敘如次：

(一)河湖未修時概況。

甲、洙水河

洙水河發源於定陶縣西北佃戶屯，東北流經河北之長垣，及山東定陶，菏澤，鉅野，嘉祥，濟甯五縣，至濟甯東南部王貴屯莊迤東入南陽湖，全長三百里，支流則有鉅野嘉祥之薛公岔河，長四十三里，爲排洩菏澤等縣坡水，及嘉祥一帶山洪之最大河道，惟因年久失修，淤塞過甚，黃水漫墊，河底凸凹，以致每至夏秋，洪水氾濫爲災，沿河二十里以內之秋禾，均無收穫之望，爲免除水患計，又非根本濬治，不克奏效。

乙、萬福河

萬福河發源於定陶縣之㚒山窪，與天奶奶廟二地，源於天奶奶廟者，名曰南渠河，源於㚒山者，名曰中渠河，二渠河自發源地東北行四十五里，至苗堌店相會後，卽名爲萬福河，經定陶，城武，單縣，鉅野，金鄉，魚台六縣，至魚台東北部與

坑莊入南陽湖，全長二百五十里，爲魯省西南排洪主要河道，支流最大者爲西溝，沙河，東溝，洙河四河，皆長一百五十餘里，經流曹縣單縣城武金鄉等縣，統藉萬福河洩水入湖，每當伏水下降，單曹城定坡水，及河南商邱一帶老黃河積水，均洶湧而來，沿河十餘里以內田廬，均被淹沒，受害之烈，實較魯西南其他各河爲甚，尤應亟謀疏濬，免除巨患。

丙．南陽獨山昭陽微山各湖

南陽獨山昭陽微山各湖，藉運河牛頭河而相銜接，連貫交通，南陽湖北起濟甯，南迄南陽鎮，獨山湖起南陽鎮之南，下迄徐家營坊一帶，下爲昭陽湖，夏鎮以下爲微山湖，各湖南北共長約三百餘里，東西寬窄不等，周圍約五百餘里。南陽湖西有張公埝，東有極低之土嶺，獨山湖西亦有張公埝，東爲獨山，昭陽微山二湖，以運河堤作東埝，而西埝若斷若續，似有似無中，惟南陽獨山昭陽三湖湖底淤淺，僅中間底窪一公尺餘，勢成盤碟，容量甚小，至微山湖，則較上三湖略深大耳。

（二）河湖爲災原因

甲．河道

1.黃河淤塞，洙萬兩河，本爲寬深河道，考之各縣縣誌，言之綦詳，證之嘉祥之澹台橋，（係明萬歷年造）濟寧之亢父橋，（已被湮沒係漢朝時造）均皆在五十公尺以上，惜屢被黃河潰決淤漫，故至今已多不具河形，既乏容量，又難暢流，漫灌之患，在所難免。

2.侵種河身　萬福河幹支各流，純爲排洪河道，並無淵源，故平時無水，每遇伏水過後，農民輒侵種河身，以致河身窄淺，河堤殘缺，既不足以束水就範，且時有淤墊之虞。

3.坡度不匀　洙水萬福兩河坡度不匀，河底起伏迭見，上游建瓴直下，下游屯積成災。

4.橋梁壅阻　查橋梁之建築，原爲便利交通，並以同時不妨礙水之宣洩爲原則，惟洙萬兩河上之橋梁，多過於低矮，橋洞窄小當時建造，既不顧排水量，又不依洪水位，徒知多堆磚石，使其不被冲塌而已，殊不知束水漫溢爲害之烈也。

5.河湖頂托　洙水萬福兩河流經十餘縣，下入南陽獨山昭陽各湖，而各湖年久淤淺，蓄量減低，時常氾濫。且河之入湖處，湖底又

較河底爲高，河水不能入湖，故河之下游水災，又常較上游爲重

乙、各湖

1. 黃河兩次北泛，黃水散漫入湖，淤墊之弊，在所難免。

2 入湖支流，多係山河，攜帶泥沙，積久漸多。

3. 各湖蘆葦荷菱叢生，年必腐爛一次，淤塞湖底，亦意中事。

4. 下游閘嘴東水，諸湖下宣不暢，各河攜帶之物，輒行沉澱。

(三)災區面積統計

洙水萬福兩河，既因淤墊過甚，排洩不暢。而南昭各湖，又以年久失修，蓄水量狹，且湖底漸高，河湖互頂爲托，一遇伏汛，十餘縣頓成澤國，十年九災，幾無幸免。玆據十九年度沿河各縣建設局與本廳查勘人員關於水災報告，及損失之統計，分別錄之如下：

附災區損失統計表

縣名	河湖	河之長度	被淹地畝	每畝損失估價	損失合計	備考
定陶	洙水河 萬福河 南渠河	一百五十里	四千二百〇五頃	四元	一百六十八萬二千元	
菏澤	洙水河 萬福河	三十一里	八百三十七頃	四元五角	三十七萬六千六百五十元	
鉅野	洙水河 萬福河	一百六十五里	七千一百二十八頃	四元五角	三百二十萬七千六百元	
嘉祥	洙水河 薛公岔河	六十五里	二千八百〇八頃	五元	一百四十萬四千元	地質甚好
濟甯	洙水河 南陽湖	一百里	二千七百頃	四元	一百〇八萬元	
城武	萬福河	三十五里	九百四十五頃	四元	三十七萬八千元	
金鄉	萬福河 西溝沙河 東溝涞河	二百六十里	七千二百頃	五元	三百六十萬元	地質倘好
魚台	萬福河 獨昭二湖	一百二十五里	五千頃	四元	二百萬元	
單縣	萬福河	四十五丈	三頃	五元	一千五百元	

附註：根據上表，則十九年度水災報告，共計被淹地畝爲三萬零八百二十五頃，損失估計，共一千三百七十五萬九千七百五十元，二十年度被淹地畝，約計三萬

七千餘頃，損失估計，約在一千六百餘萬元左右，爲害之烈，可見一斑。

(四)勘測始末

甲．洙水河

民國十八年，本廳迭據鉅野嘉祥等縣農協整委會呈請疏濬，當經派員查勘，以全工程，費款過鉅，未即舉辦。復於斯年十一月，派測量隊主任左廷序，率隊往測，由該河尾閭南陽鎮，溯流而上，經十二連橋等處，至大王樓，因冬寒雪大而輟。迨二十年三月又派史技正滑技士前往沿河一帶將河槽現狀，及歷年氾濫情形，詳細查勘，以資設計。

乙．萬福河及各湖

是河疏濬之議，倡於民國十八年十月，由魚台金鄉縣政府呈請計劃挑挖，十九年一月本廳據金魚兩縣之請派測量班長李潤之率隊前往施測，旋因戰事中止。十一月又派測量班長張孝敬測量員于華泰，繼續測量導線水準橫斷面等工作，二十年三月始將全河本支各流，測量完竣，本廳爲愼重起見，四月又派史技正滑技士沿河湖往返勘測調查，歷時月餘，始行竣事。

(五)濬治河湖工程設計概要

甲．疏濬洙水河萬福兩河計劃要點

1．兩河幹支流各流河底坡度之規定

洙水萬福兩河坡度，極不均勻，上游失之過大，下游失之過小，每屆雨季，在上游則奔騰而下，在下游則囤積爲災，應將坡度大者減低，小者加大，既免湍急之患，又少聚集之災，斯爲善矣，無如下游金鄉魚台濟甯段，坡度過小，然又因湖底淤高，其勢又不能將之加大，只得仍循其舊耳。

2．兩河幹支各流標準橫斷面之規定

洙水萬福兩河爲災原因，已如第三項所述，然欲求一適合橫斷面，諸多困難，因有關治河各要件，缺乏有系統之記載也。今本測量結果，查勘所得，並依各河排水面積，斟酌歷年雨量情形，規定極其相近，且較妥善之橫斷面，不願失之過大，靡費工款，失之過小，除害不完，務使能將此過大洪水，依河道逐漸排出，則所費小，而收效大，歷來氾濫之患，可免除矣，謹按河槽坡度，及兩岸河水情形，規定洙水河本流橫斷面三十六個，支流八個，萬福河本流橫斷面二十九個，支流四十餘個，以作疏濬之根據。

3．改建橋梁

洙水萬福兩河本支各流橋梁爲害情形，已如第三項所述，因其無根據無計劃之建造，故橋之縱斷面積，僅佔河之橫斷面積二分之一以上，橋洞過小，束水太甚，故每遇坡水下降，橋梁附近爲害尤烈，本廳曾派員與各縣士紳磋商。均願將現在之

橋，盡行拆除，代以某種便利民行，無害地方之別樣石橋，則水患可減少多矣。茲查該兩河既爲排洪河道，平時自無淵源，一遇洪漲，河槽卽不能容納，一二日後，河水驟落，反深不盈尺，濬河後須按之地勢情形，再行建造橋梁，一面維持大水時期交通，一面設法渡此深不盈尺之泥水，爲維持永久交通計，應行建築排水量大之石直橋，爲渡此深不盈尺之泥水，應行建築漫水石橋，今此兩種橋梁，業已計劃完竣，分別令縣飭遵矣，（因限於篇幅計劃從略）。

4 修建涵洞

洙水萬福兩河，原爲吸收平地坡水，排洪入湖河道，疏濬工程，最好加寬濬深，不修兩堤，但排挖過寬，佔地甚多，挖之過深，坡度攸關，且挑挖之土，既無擱置地方，不修堤若遇過大洪水，易致泛濫，本廳爲顧全理論事實計，乃有挖河修堤之計劃，並在平地坡水，或山洪向日入河之處勘測地勢，計算洪量，酌修活閘門涵洞，以利宣洩，而免水患，（因限於篇幅計劃從略）。

乙：廂湖埝計劃要點

爲西南河道既以各湖爲歸宿，是湖之蓄洩水量，當與河有絕大關係，若湖之蓄水量大，則各河之水自可盡量流入，無如南陽獨山昭陽微山各湖，形勢早由深碗而變成淺盤，卽爲天然蓄水櫃之微山湖，亦已不能承納各湖及各河之水量，且南陽獨山各湖湖底，又常較河底爲高，故各河之水，不易流入，甚至各湖水位，稍一增高，湖水卽泛濫四溢，溢出之水，再不能回湖，蓋以湖之四週，又比平地爲高也。除將河之入湖處，加以濬治，使河水直達湖心外，幷於湖之洪水邊，廂築湖埝，至湖埝之規定，係根據民八初步測量報告，南陽湖之南陽鎭洪水位爲三五．八公尺，通常水位爲三三．七五公尺，萬福河入湖處地面標高爲三四．五公尺，則兩水位之差爲二．〇五公尺，（卽中尺六尺二分）洪水位高於平地爲一．三公尺，（卽中尺四尺）而現在之張公埝（卽湖埝）僅高不及一公尺，故湖水時常爲災，若廂修湖埝高八尺，卽可免汎濫危險，惟因新築之埝，土質過鬆，不耐沖刷，茲規定埝高一丈，頂寬五尺，埝坡度爲一比一，五，底寬爲三丈五尺。

(六)徵夫及施工

查洙水萬福兩河及南陽微昭各湖湖埝工程，總計長度九百二十六里，工程浩大，若由政府籌款舉辦，深恐利未見而害先生，則此項濬河計劃，又未必易於實現也。故本廳仍採用總理義務勞工辦法，徵夫

施工，由各縣縣政府會同建設局，依照「頒發圖表」，及「土方數目」，調查「區鄉地畝」，計劃分工。惟各縣河道經過區域，長短不同，工程難易，自有區別，對於徵夫之規定，及工程上之籌備，亦有懸殊，計定陶鉅野嘉祥濟甯金鄉魚台等縣，均係全縣按畝攤工，菏澤城武單縣係一區兩區或三區攤工，雖攤工之區多寡不同，然每地一頃所攤之人數（每頃約攤五六人）則一也。且河湖在開工之前，本廳為使各縣進行便利計，曾派姚張兩技士，分赴洙萬兩河，指導各縣計劃分工，並幫助各縣，組織工程事務所，規定分工清冊，編製施工草圖，復於施工時由廳設工程處於金鄉縣，總理十縣河湖工程，派工程師二人，分管兩河及湖唸，派副工程師十三人，分駐各縣，實地督催指導，並通令各縣，於二十一年十一月一日起，一律動工。至各縣征夫及施工各辦法，因限於篇幅從略，茲將本廳濬治洙水萬福兩河及廂修湖唸施工辦法，附錄於後：

施工辦法

一、疏浚萬福洙水兩河，及廂修湖唸，工程浩大，區域廣袤，本廳為便於施工起見，劃分段落如左：

(1)萬福河工共分四段，定陶為第一段，城武鉅野為第二段，金鄉為第三段，魚台為第四段。

(2)洙水河工共分四段，定陶菏澤為第一段，鉅野為第二段，嘉祥為第三段，濟甯為第四段。

(3)湖唸工共分兩段，魚台為第一段，濟甯為第二段。

一、由本廳設疏浚萬福洙水各幹支河及廂修湖廂臨時工程處於金鄉縣，派總工程師主持一切事宜。

一、萬福河及魚台段湖唸工程，設工程師一人，洙水河及濟甯段湖唸工程，設工程師一人，分掌工程上一切事務。

一、段每各設副工程師一人。督理各該段工程上一切事務。

一、各縣挑挖河道及廂修湖唸，須依照本廳所規定之尺度辦理之。

一、各縣徵夫施工，均應按照各該縣所規定之辦法辦理之。

一、施工時若有抗不出夫，或故意擾亂等情事，應由縣長嚴予懲辦。

一、沿河所立之標誌，人民不得拔取，或遷移他處，犯者依法懲辦。

一、各段工程，均限民國二十一年四

月三十日以前一律完工。

(七)施工困難經過

查此次浚治河湖工程，按照本廳預計，原定二十年十一月一日動工，二十一年四月三十一日完工，無如工程過大，舉辦不易，屢經廳令嚴催，奈各縣情形不一，諸多困難，幸人民尚知浚河為地方除害，故所有糾紛，均得一一排除，初以天寒地凍，斧镢不入，工作不易，後以天氣亢旱，人心惶恐，僱夫甚難，既經一再延期，始於七月五日，各縣工程，一律告竣，茲將施工經過，分別陳之：

(甲)籌備情形

各縣在施工之先，均已按照廳定計劃，由工程事務所，分派督監工人員，丈量河道長度，又組織測地隊，實測標樁內所佔地畝，繼派人調查出夫區鄉村莊之地丁銀兩，造具分工清冊，以作施工標準，並由工程處選派駐縣之副工程師，協助地方，辦理工程上一切事務，至於工段分配，係按工程之難易，運土築堤之遠近，及土方之多寡，折合公允，平均分配，劃分區鄉莊村段落，樹立各種標誌，載明各莊丁銀數目，應攤長度，應挑尺度，及村莊名稱，以便認工，而利監督，所有區鄉鎮莊長，均分任督監工員段長及分段長，每日按時到工，依分工清冊，逐段點名，雖云工程浩大，事務紛繁，然各縣每日到河民夫數目及工作情形，不難於各項報告表中而知也。

(乙)工程方面困難情形

查洙水萬福兩河，原為極大排洪河道，幾經變遷，幾經淤淤，加寬浚深，實屬不易，且兩河口寬，上起定陶，下迄濟甯魚台，係由七八公尺而至七八十公尺，所佔之地，雖係古來河身，然因河床年久淤塞，早成平地，經人民輾轉變賣，多成有糧民田，雖省政府准其沉糧，縣政府予以發價（價由受益區域按畝加捐攤派）然人民之不願人之破壞其不動產之心理，確難以打破也。況河身過於彎曲，隨處皆有，裁彎取直，更感困難，若非政府主張堅決，絕難期其成功。

(丙)水案糾紛困難情形

洙水萬福兩河水道糾紛，不下百餘案，最大者如金魚兩縣之東溝案，濟寧之新舊洙水案，及鉅野劉長潭洙水案，與菏城鉅交界插花地案等，常涉訟自七八十年至百年，而不能解決者，每屆夏秋，糾紛四起，築堤扒捡　械鬥橫生，歷來政府，視為畏途，遑論疏治，考之案卷，打死官吏者有之，打死委員者有之，打死排解人者又有之，此次浚河，悉依工程上之見解，一一設法解決，備案存查，從此水有所歸，

災害盡免，雖各縣長與工程師等，不免舌敝唇焦，要亦得有相當之代價。

(八)各縣已竣各項工程狀況

各縣此次所浚河道，及廂修湖埝，悉遵照廳定尺度，如式挑挖，雖在施工時期，間有數縣以工程過大。要求縮窄河身之舉，本廳輒以計劃既行頒發，礙難更改理由，一一予以批駁，後據收工委員省府稽參議，本廳俞技正報告，稱各縣河道，均頗能遵照須圖發表，依式挑挖，且各樣尺度，多超過之，其成績之佳，恐包工人亦難作此者，茲將各縣挑修河湖工程狀況，列表如次：

附表

疏浚萬福河本支流各縣挑成河道工程狀況表：

縣名	河名	長度	河底寬度	河之深度	河底至河口偏坡度	堤頂寬度	堤高	堤兩面偏坡度	土方(中方)數目	勞工折價	備考
定陶	萬福河	五十里	十四公尺至二十三公尺	一公尺至二公寸至六公尺一寸	一之一公尺五公寸	一公尺七公寸	二公尺〇五至二公寸	一之一公尺五公寸	七十萬中立方	元 560,000	
—	南渠河	五十里	五公尺六公寸至十公尺八公寸	九公寸八分至二公尺五寸	同上	同上	一公尺七公寸	同上	十五萬中立方	120,000	
單縣	萬福河	四丈五尺	二十三公尺至二十四公尺	二公尺六公寸	同上	同上	二公尺	同上	二千五二中立百方	02,000	
城武	萬福河	三十五里	二十四公尺至二十六公尺五公寸	二公尺六公寸至二公尺九公寸	同上	同上	二公尺至二公尺二公寸	同上	三十九萬中立方	312,000	
菏澤	萬福河	八里	二十五公尺	二公尺三公寸	同上	同上	二公尺	同上	十六萬中立方	128,000	
鉅野	萬福河	五十里	二十六公尺五公寸至二十八公尺五公寸	二公尺九公寸至二公尺一公寸	同上	同上	一公尺九公寸至三公尺三寸	同上	五十八萬中立方	464,000	
金鄉	萬福河	四十三里	二十八公尺五公寸至四十四公尺	二公尺一公寸至三公尺四公寸	同上	同上	三公尺三公寸至五公尺二公寸	同上	八十八萬三千中立方	706,400	

	西溝	三十七里	十四公尺至二十公尺	五公尺至七公寸	一之一公尺五公寸	一公尺七公寸	二公尺七公寸至三公尺	一之一公尺五公寸	十一萬八千中立方	94,400	
	沙河	五十五里	十六公尺至三十三公尺四公寸	一公尺	同上	同上	二公尺至二公尺五公寸	同上	十五萬九千中立方	127,200	
	東溝	五十八里	十四公尺至三十二公尺八公寸	一公尺至二公尺五寸	一之一公尺五公寸	一公尺七公寸		一之一公尺五公寸	十五萬中立方	120,000	
	涞河	六十六里	七公尺至十四公尺	八公寸二分至一公尺六公寸	同上	同上	二公尺六寸八分至一公尺九公寸	同上	十六萬中立方	128,000	
魚台	萬福河	四十里	四十四公尺至五十五公尺	三公尺四公寸至一公尺六公寸	同上	同上	三公尺二公寸至三公尺六公寸	同上	一百零二萬中立方	816,000	
	東溝	五里	三十二公尺八公寸至二十公尺二公寸	二公尺五寸至三公尺二公寸	同上	同上	二公尺七公寸至三公尺二寸	同上	三萬中立方	24,000	

以上共計土方四百五十萬二千五百中立方，每方平均按八角計，共需洋三百六十萬零二千元。

疏浚洙水河本支各縣挑成河道工程狀況表

縣名	河名	長度	河寬底度	河之深度	河底至河口偏坡度	堤頂寬度	堤高	兩堤面偏坡度	土方(中方)數目	勞工折價	備考
定陶	洙水河	五十五里	六公尺至二十四公尺	三公尺四寸至三公尺六寸	一之一公尺又一之一公尺五寸	二公尺	二公尺〇七至二公尺	一之一公尺五寸	三十萬中立方	元 240,000	由佃戶屯至自路口又中沙海至徐莊
荷澤	洙水河	三十里	九公尺至二十二公尺	三公尺二寸至三公尺七寸	一之一公尺五寸	二公尺	二公尺六寸	一之一公尺五寸	九萬中立方	72,000	自白路口至中沙海在定陶段匕下游之間
鉅野	洙水河	一百一十五里	二十二公尺至六十五公尺	三公尺四寸至三公尺零五分	一之一公尺五寸	二公尺	二公尺	一之一公尺五寸	八十五萬中立方	680,000	

	薛公岔河	十五里	三十四公尺	二公尺三公寸	一之一公尺五公寸	二公尺	二公尺七寸	一之一公尺五寸	五萬中立方	40,000	
嘉祥	洙水河	四十里	四十公尺至七十六公尺	二公尺九寸五分至二公尺五寸四分	一之一公尺五寸	二公尺	二公尺一寸至二公尺四寸五	一之一公尺五寸	六十九萬中立方	552,000	
	薛公岔河	二十五里	三十六公尺	二公尺四寸	一之一公尺五公寸	二公尺	二公尺六寸	一之一公尺五公寸	十八萬中立方	141,000	
濟甯	洙水河	四十五里	七十六公尺至四十公尺	二公尺三寸五至二公尺三寸七分	一之一公尺五寸	二公尺	二公尺六寸五至三公尺三寸	一之一公尺五寸	一百一十七萬中立方	936,000	

以上共計土方三百三十三萬中立方，每方平均按八角計，共需洋二百六十六萬四千元。

厢修湖埝各縣工程狀況表

縣名	類別	長度	埝頂寬度	高度	埝之兩面偏坡度	土方（中方）數目	勞工折價	備考
濟寧	湖埝	五十五里	一公尺七公寸	三公尺三公寸三公分	一之一公尺五寸	十九萬八千中立方	158,400元	
魚台	同上	八十五里	同上	同上	同上	三十萬六千中立方	403,200	

以上共計土方五十萬四千中立方，每方平均按八角計，共需洋四十萬〇三千二百元。

(九)工費統計

總計兩河及湖埝工程，全長爲九百二十六里，土方總數爲八百三十三萬六千五百中方，徵調民夫，共爲一千六百六十七萬四千餘名，每名以四角工資計算，或每方以八角代價計算，共需洋六百六十六萬九千餘元。無如此項民夫，均係按糧徵夫，不給工資，但以農民數月勤勞，折合工價，其爲數亦屬不少。至若查勘測量，及督工等費，均由本廳撥款開支，約兩萬九

千元，各縣施工費用，約三萬八千餘元，共計需款約六百七十三萬六千餘元，此工費之約略統計也。

（十）損益比較

總觀兩河以年久淤塞，排水不暢，各湖以蓄水量狹，漫溢四週，以致沿河湖金鄉濟甯等十餘縣，直接間接之損失，每年常在一千三四百萬元，至一千六七百萬元，今竟以六百六十餘萬元之勞工代價，挑挖暢通，使其本支各流，貫成一氣，加之十餘縣長，與各工程師之努力，將歷年不決之懸案，又能完全解決，從此山洪坡水，得有所歸，蓄洩合度，泛濫可免。且糾紛既除，人民亦可相安於無事，是「除水害卽所以興水利」之旨，已達到矣。茲據沿河各縣本年秋後報告，金鄉增收秋禾約三百餘萬元，魚台增收約三百餘萬元，濟寧增收約二百五十餘萬元，其他各縣，雖未有詳細報告，想其所收挖河利益，當匪淺鮮也。

魯省水利建設之成績

摘錄山東建設廳報告

自二十年春季始，吾人爲研究山東全省河道之疏濬問題，集中廳內技術人員，分任測勘及設計工作，規畫與實施，同時並進。玆分別詳述如下：

一小淸河　玆河發源於濟南附近，沿黃河南岸東北經羊角溝，平時并無水患；此次疏濬之目的，在疏深河身，疏通海口沿河分設閘壩，以利航行。預計由海口至羊角溝，可通行三千噸海輪，由羊角溝至濟南附近之黃台橋，可行六百噸汽船，黃台橋以上至濟南北商埠，可通行二百噸駁船。可以裕商民，可以增稅收，可以引水灌田，可以用水力發電，其利甚溥，在五柳閘船閘滾水壩及五柳閘至休家橋一段土工，已於二十年四月間動工，本年五六兩月相繼完成；在濟南附近之源泉工程，至爲複雜，已先後於二十年秋季及二十一年春季完成；邊家莊閘壩及土工，於二十一年五月動工，結至現時止，已平均完成百分之八十五，疏濬河道工程，已由本廳交通水利機械製船廠製成挖泥船一艘，并定購大中華造船廠挖泥船二艘；尅日施工；張家林閘壩及土工，業已設計完竣，提出省府會議，決定撥款興修，約計於本年十月，卽行招標施工。基於上述各情形，小淸河工程進行之效率，不爲不速。惟以其工大費鉅，故實際工程之責任，完全付之於小淸河臨時工程委員會；會的本體，爲本廳之一特殊的組織，不惟工程設計及招標施工等項，取決於會議；卽關於工款之支付及一切事務方面，亦絕對的公開討論。現省府方面，正積極籌措專款，若款有着落，預計全部工程，於二年以內，可告完成。

二運河　山東境內之運河，自魯南嶧縣迄於魯北德縣，計長一千一百六十三里；多年失修，時遭水患；在昔卽有運河工程局之設立，惟以庫款支絀，迄無實際之工作。十九年十月，該局改組以後，日夜籌劃疏濬之方，然至十九年度終結，終於工欲無着，只有測勘設計之報告。去年冬季，國府組織水災救濟委員會，本廳一再派員請求以工代賑；結果，中央允撥美麥三千噸，同時，省府方面，亦允撥督工費，運費，及工程補助費各三萬元，因此本廳治運之計畫，始得藉工賑而略以實現，卽疏濬東西泗河及牛頭河之一部分工程。其實施方法，由濟寧鄒縣魚台三縣，征夫施工；同時設立運河工賑局以指導工程之進行；并由廳內組織運河工賑委員會，負計畫督促之責，結至現時止，鄒縣境內工程，行將告竣，魚台濟甯兩縣，亦均在積極工作中。此外所擬整理衞河計畫，卽由

臨淸以北借衞濟運以利通航的辦法，業已擬定，亟待設施。又東平沿運堤工及汶淸兩河缺口十三處，均於二十年冬季相繼完成；修築戴村壩工程，於二十一年五月已妥爲設計，派員督修。惟因農忙期間，工作不易，故遲至秋季，始能開工。總之，運河行經魯省全部，若言根本疏濬，决非一省之力，所能獨任；目前逐段疏浚，亦只求於治標之範圍以內盡其能事。

三徒駭河　河長八百餘里，上游經朝城陽穀迄於聊城南運河，爲金線河；穿運東行經博平等十一縣迄於霑化入海，爲徒駭河；卽禹疏九河之一。因中間運河淤塞，上游之水，無處宣洩，時遭水患。下游尾閭，已失河形，不復有洩水之路。於民國二十年三月由本廳委派工程師一人担任全河工程指導之責，幷分赴沿河各縣，督促施工；其辦法由縣政府督同建設局，徵集民夫，依照本廳計畫圖說，同時施工。幷按河道經過縣境情形，設立疏浚河道工程處，派員查勘舊河之形勢，調查應行出夫村莊丁銀之數目，以作施工之標準。幷由工程處派督工員監工員若干，協助辦理一切工程上之事務。工程處之督工費，由各縣建設局治河臨時費項下開支。關於工程的分配，則按各縣工程之難易，運土築堤之遠近，及土方之多寡，折合公允，平均分配，劃分段落，各立[illegible]查明各莊丁銀數目，[illegible]度，及村莊名稱，以免糾紛。計沿[illegible]縣，土方總數爲一百九十八萬一千八百四十七[illegible]工折價，每方以八角計，折合工款爲[illegible]五十[illegible]五千四百七十餘元，於民國二十年七月完成。據十九年各縣建設局關於水災之報告及其損失之統計，災區以內，共損失五百四十二萬元。去年伏汛，雨量尤增，[illegible]河各縣，竟無氾濫之[illegible]們感覺到無論何項工程，如其與[illegible]係與利弊害的關鍵，儘可以[illegible]代工款，而且幷易於成功。

四　萬福洙水沿河及南陽微山昭陽獨山等湖埝。萬福洙水兩[illegible]發源於定陶縣境；萬福河長二百五[illegible]經鉅野[illegible]武金鄉至魚台入南陽湖；洙水河長約[illegible]里，經菏澤鉅野嘉祥至濟甯入南陽湖；同爲魯南之排洪河道，因河槽逼窄，堤岸多無，一遇山洪[illegible]卽失[illegible]浸[illegible]瀦蓄積水之南[illegible]等湖[illegible]埝[illegible]，形同淺盂，每遇水災，魯南爲鉅，於二十年三月，測量完竣，决計施工，惟此項浚河及築埝工[illegible]之[illegible]的計畫，其工[illegible]的[illegible]，設浚治河湖工程處，委派工程師一人，負監督指導之責，并[illegible]師及副工程師若

千人，分赴各縣，直接督工。其各縣征夫施工辦法，工程事務所之組織，及關於工程土方之分配，與濬治徒駭河之章則相倣。沿河各縣，均於二十年十一月開工，嗣[illegible]寒，暫停工作，復於本年二月繼續開[illegible]本年五月[illegible]全工告竣。計三項工程土方總數[illegible]八十三萬二千五百方，勞工折價，每方[illegible]八角計，折合工欵爲六[illegible]六萬六千元；據二十年度各縣建設[illegible]報告損失之統計，則疏濬後應減少水災損失數，爲一千六百一十七萬元。

五　[illegible]及其支流各河。趙牛河漯河爲徒[illegible]支流，担杖河則橫貫趙牛河漯河之間，管氏河新河又匯於漯河，水道紛歧，縱橫於茌平平陰東阿長淸齊河[illegible]縣，爲宣洩魯西一帶潦洪之重要河[illegible]近因年久淤塞，時有氾濫之虞。於二十一年二月測量完竣，通令沿河各縣一律於年五月開工， 限兩個月完成 。由本廳[illegible]負監督指導之責，并委[illegible]分赴各縣督工，其徵夫施工辦法，及各縣關於工程之分配及事務所之組織；[illegible]濬治徒駭河及萬福洙水兩河[illegible]值農忙期屆，中間停[illegible]日，[illegible]七月底告竣，計沿河各縣土工總數爲二百六十三萬方，勞工折價，每方平[illegible]角計，折合工款爲一百五十七萬八千元。據齊河建設局呈報，在該縣境內之趙牛河，於疏浚以後，可免水災地畝約一千六百餘頃，担杖河可免水災地畝約一千一百餘頃；一縣之統計如此，其他沿河各縣，尙未呈報，暫不列及。

此外已經測勘完竣亟待施工之魯北馬頰河，魯南趙王河，以及亟須測勘之魯南彭河蔡河等工程，均須於二十一年秋季實施，惟魯東之膠萊河，曾於二十年五月測量完竣，該河發源於平度，行經分水嶺東西分流，東流轉南至膠州灣入海，西流轉北至平度之膠河口入海，介於黃渤二海之間，在元代曾擬疏浚此河，以通海運，使江南諸省，由黃海運糧，通過膠東半島，直達津沽，以國力爲之，未浚而罷，明淸兩代，運河溝通，未計及此。實則茲河由膠縣迄於萊縣，統計不過三百里，容洩七十餘道支流之水，貫通南北海，具有天然形勢，若能疏鑿海口，浚深內河，使海運溝通，直與巴拿馬運河無異；然工大費鉅，在目下魯省財力，有所未逮；最近爲免除河各縣水患起見，將用民力從事疏濬，至於通航問題，尙須從長計議。

吾人積極治河之工作，既如上述；然在此如許河流中，除小淸河爲通航工事，非民力所能舉辦，純由省府籌款浚治外。其餘各河流，大都以民力代工欵，工程計

臨清以北借衞濟運以利通航的辦法，業已擬定，亟待設施。又東平沿運堤工及汶清兩河缺口十三處，均於二十年冬季相繼完成；修築戴村壩工程，於二十一年五月已妥爲設計，派員督修。惟因農忙期間，工作不易，故遲至秋季，始能開工。總之，運河行經魯省全部，若言根本疏濬，決非一省之力，所能獨任；目前逐段疏浚，亦只求於治標之範圍以內盡其能事。

三　徒駭河　河長八百餘里，上游經朝城陽穀迄於聊城南運河，爲金線河；穿運東行經博平等十一縣迄於霑化入海，爲徒駭河；卽禹疏九河之一。因中間運河淤塞，上游之水，無處宣洩，時遭水患。下游尾閭，已失河形，不復有洩水之路。於民國二十年三月由本廳委派工程師一人担任全河工程指導之責，并分赴沿河各縣，督促施工；其辦法由縣政府督同建設局，徵集民夫，依照本廳計畫圖說，同時施工。并按河道經過縣境情形，設立疏浚河道工程處，派員查勘舊河之形勢，調查應行出夫村莊丁銀之數目，以作施工之標準。并由工程處派督工員監工員若干，協助辦理一切工程上之事務。工程處之督工費，由各縣建設局治河臨時費項下開支。關於工程的分配，則按各縣工程之難易，運土築堤之遠近，及土方之多寡，折合公允，平均分配，劃分段落，各立標識，以載明各莊丁銀數目，應挑尺度，及村莊名稱，以免糾紛。計沿河十五縣，土工總數爲一百九十八萬一千八百四十七方，勞工折價，每方以八角計，折合工款爲一百五十八萬五千四百七十餘元，於民國二十年七月完成。據十九年各縣建設局關於水災之報告及其損失之統計，災區以內，共損失五百四十二萬元。去年伏汛，雨量尤增，而沿河各縣，竟無氾濫之虞。因此我們感覺到無論何項工程，如其眞有爲民衆興利除害的關鍵，儘可以民力代工款，而且幷易於成功。

四　萬福洙水兩河及南陽微山昭陽獨山等湖埝。萬福洙水兩河，均發源於定陶縣境；萬福河長二百五十餘里，經鉅野城武金鄉至魚台入南陽湖；洙水河長約三百里，經菏澤鉅野嘉祥至濟甯入南陽湖；同爲魯南之排洪河道，因河槽逼窄，堤岸全無，一遇山洪暴發，卽失宣洩之效，而其瀦蓄積水之南陽微山等湖，又因堤埝廢圯，形同淺盂，每遇水災，魯南爲鉅，於二十年三月，測量完竣，決計施工，惟此項浚河及築埝工程，爲減除魯南水患之整個的計畫，其工程有聯屬的關係，本廳爲特設浚治河湖工程處，委總工程師一人，負監督指導之責，并委工程師及副工程師若

干人，分赴各縣，直接督工。其各縣征夫施工辦法，工程事務所之組織，及關於工程土方之分配，與濬治徒駭河之章則相倣。沿河各縣，均於二十年十一月開工，嗣因嚴寒，暫停工作，復於本年二月繼續開工，至本年五月底全工告竣。計三項工程土方總數，爲七百八十三萬二千五百方，勞工折價，每方以八角計，折合工欵爲六百二十六萬六千元；據二十年度各縣建設局水災報告損失之統計，則疏濬後應減少水災損失數，爲一千六百一十七萬元。

五　趙牛河及其支流各河。趙牛河漯河爲徒駭河之重要支流，担杖河則橫貫趙牛河漯河之間，管氏河新河又匯於漯河，水道紛歧，縱橫於茌平平陰東阿長清齊河禹城等縣，爲宣洩魯西一帶潦洪之重要河道。近因年久淤塞，時有氾濫之虞。於二十一年二月測量完竣，通令沿河各縣一律於年五月開工，限兩個月完成。由本廳委總工程師一人，負監督指導之責，并委督工員若干人，分赴各縣督工，其徵夫施工辦法，及各縣關於工程之分配及事務所之組織，一如濬治徒駭河及萬福洙水兩河倣，惟施工以後，適値農忙期屆，中間停工旬日，於本年七月底告竣，計沿河各縣土工總數爲二百六十三萬方，勞工折價，每方平均以六角計，折合工欵爲一百五十七萬八千元。據齊河建設局呈報，在該縣境內之趙牛河，於疏浚以後，可免水災地畝約一千六百餘頃，担杖河可免水災地畝約一千一百餘頃；一縣之統計如此，其他沿河各縣，尙未呈報，暫不列及。

此外已經測勘完竣亟待施工之魯北馬頰河，魯南趙王河，以及亟須測勘之魯南彭河蔡河等工程，均須於二十一年秋季實施，惟魯東之膠萊河，曾於二十年五月測量完竣，該河發源於平度，行經分水嶺東西分流，東流轉南至膠州灣入海，西流轉北至平度之膠河口入海，介於黃渤二海之間，在元代曾擬疏浚此河，以通海運，使江南諸省，由黃海運糧，通過膠東半島，直達津沽，以國力爲之，未浚而罷，明淸兩代，運河溝通，未計及此。實則茲河由膠縣迄於萊縣，統計不過三百里，容洩七十餘道支流之水，貫通南北海，具有天然形勢，若能疏鑿海口，浚深內河，使海運溝通，直與巴拿馬運河無異；然工大費鉅，在目下魯省財力，有所未逮：最近爲免除河各縣水患起見，將用民力從事疏濬，至於通航問題，尙須從長計議。

吾人積極治河之工作，既如上述；然在此如許河流中，除小淸河爲通航工事，非民力所能舉辦，純由省府籌款浚治外。其餘各河流，大都以民力代工欵，工程計

費，由本廳主持，征夫施工，由各縣辦理，官府與人民合作之原則，在魯省建設事業中，已充分表現其事半功倍之效。此外各河支流，及未經本廳計畫疏濬之河道，逕由各縣建設局水利專員治理者，據本廳視察報告，十九二十兩年度終結，已濬河道為二千二百三十五里，其成績亦復可按。

再次，水利一端，除治河以外，如鑿井，開渠，涸地，鑿池等項，在在均所必需。惟此等事業，概由各縣建設局直接辦理。據本廳統計所得，鑿井一項，十九年終結，已設鑿井專員九十七縣，全省舊有井數，及新增之井，共計四十四萬一千五百七十三眼。二十年度終結，新增之井，六千七百零九眼，已貸出之鑿井貸金，計五萬六千七百餘元，貸戶一千八百三十七戶。開渠一項，十九年度終結，共開渠三百八十一里，二十年度終結，共開渠六百一十餘里，涸地一項，十九年度終結，計涸地四十三萬四千四百四十畝；二十年度終結，計涸地，八十八萬八千餘畝。鑿池一項，二十年度終結，計鑿池二十八所，合計三百零三萬一千立方公尺。又本年春季，本廳有感於各縣建設局對於其自行辦理之治河涸地等項事業，僅就本縣之區域，作一階段之計畫，其結果，往往因河流利害關係，轉與其鄰縣發生畛域之糾紛；且原有水利專員待遇甚薄，欲求適當之人才，亦殊難其選。爰擬定水利專員分區辦法，將全省按照河流系統劃為十八區，每區設水利專員一人，統籌該區域內一切水利工程事項；其資格以國內外各大學土木工程畢業為標準，并提高其待遇，即將各縣建設局原有之水利專員裁撤，集中其薪俸，以為各區水利專員之薪俸及辦公費。但為作事便利起見，在行政系統上仍屬於各縣建設局。此種辦法，純係從水利事業上求其較有系統之設施，因各河流之區域無定，既欲從事疏治，必須統籌兼顧，始能成功，況水利範圍內之各項事業，均非有專門工程學識，決難勝任。自分區辦法施行以後，牟平諸城泰安安邱等縣，分別設立河流水文站，將來各縣均能仿照成立，蔚然大觀；其他所予各縣建設局之協助，成績亦殊不鮮。

至若吾人為水利工程及航行之需要，曾設立氣象測候所於省垣，並令各縣建設局設立雨量氣候測站，按月製表呈報；不惟協助建設事業之進行，即於農林方面，亦不無裨補。又感於年來工程人才之不敷分配，故於二十一年春季將原有之電氣人員訓練班，擴充為工程人員訓練班，增加土木水利機械三科，以為發展各項事業之準備，至本廳一切工程上所需之材料機械等項，一方面由購料委員會選擇購買，一方面為取材經濟起見，由本廳委進水利機械製造廠隨時製備。

日本治水之沿革

沙玉清

民國十九年春，赴日本考察水利工程，往訪內務省土木局，晤水工學家金森博士，獲聞彼邦治水之經過情形，至爲詳盡。蓋自維新以還，朝野人士，兢兢於此者，殆百年矣。顧災象雖逐年遞減，然去全治之期，則尚未敢斷言。信矣，一民族之從水災中掙扎而出之不易也。非有統一之治權，長久之時日，持之以堅忍精神，赴之以全民族之力量，詎易輕言治水耶。但彼邦之所謂舉國驚恐　上下憂心之水災者，眞當我國報載地方新聞內之一消息耳。注意者若干人？憂心者若干人？良可痛矣！是篇大抵取材於博士之報告，際此國難日亟，災祲荐至，彌可供國人談治水者之借鑑也。

日本維新以前，幕府藩邦，境域錯雜，彼此如犬牙銜接。各地河川，均紊亂莫治，故每屆夏秋，輒水災疊至。而治水者，復各自爲政，互不相謀，僅圖彼領土內之安全，而以鄰國爲壑，是以設施均出自利己主義，結果直徒勞而已。迨維新統一後，深覺治水與國計民生，有異常重要之關係，決不能再事因循，乃一掃從來泄沓紛歧之習，力圖刷新。凡與民生最關切要之河川，均歸國家直轄治理。是後益加推廣，成效大著，茲述其沿革之概況如次。

一、第一期　明治六年至十九年（一八七三，一八八六）

國家直轄之治水，肇始於明治六年之整理淀川。繼漸推及利根，信濃，木曾，北上，莊，阿武隈，富士，阿賀野，最上，吉野，筑後，大井，天龍諸川，是爲國家直轄之十四大川。此期工作之大部，僅就亂流過甚者，施以局部整理。在水源荒廢之童山，加以砂防工作。至於通盤之計劃，尚未及也。本期之總費，共計三百零八萬元。每年平均約二十五萬元。

二、第二期　明治二十年至二十八年（一八八七，一八九五）

明治十九年。國家對於各川治理之計劃，均行擬就。其最要者有二，(一)低水工程，（整理河道，以增進航運爲目的者），由國家直轄施行之。(二)高水工程，（增培隄防，以禦水患爲目的者），則由有關係之縣府經營之。自明治二十年始，年由國庫撥治理費八十萬元，是後在工程進行時，復稍有增加，迄明治二十八年止。本期之總費，共計六百七十二萬元，每

年平均七十五萬元。

三、第三期 明治二十九年至四十三年(一八九六,一九一〇)

明治二十九年,政府制定河川法,凡重要之治水工程,其工費之一部,當由有關係之縣府分任,由內務大臣施行之。着手動工者,有淀,筑後兩川之高水工程,並繼續木曾等川之未竣工者。明治四十三年,據河川法所定,由內務省直轄施工者,有利根,荘,九頭龍,遠賀,澱,信濃,吉野,高梁,渡良瀨,諸川。本期之總工費,共計一千一百六十四萬元,平均每年七十七萬元。

四、第四期 明治四十四年以後(一九一一)

明治四十三年,日本患大水災,損失之巨,為從來所未有。是以政府特設臨時治水調查會研究之,卒樹立根本治水之計劃。並決議自明治四十四年起,年以一萬七千六百七十四萬元,為治水費之預算。於是日本治水之基礎,始行大定。

右計劃可分為兩部。(一)河川整理計劃,(二)砂防計劃。

(一),應整理之河川,在河川法中,責由國家直轄者,計有六十五川,分二期施工。第一期內有正在施工中之利根等九川,台荒川等十一川,共計二十川。其餘阿武隈等四十五川,列為第二期。第一期以大正十七年為完成期。凡第二期之河川,在第一期內,從事調查設計,待第一期竣工後,即行着手興工。第一期整理工費之預算,凡一萬六千四百三十一萬元。

(二),砂防計劃,隨整理計劃同時並舉。凡國家直轄之河川,其流域內之工程,以責由國家施行為原則,地方行政廳輔助之,並獎勵各種未來之獲利事業,俾國家之計劃,得早收成效。此項工費之預算,凡一萬二千一百四十三萬元。

政府就上述之計劃,自明治四十四年起,努力實施,進步甚速。迄大正二年,日本將行政,財政兩部,大加整理,治水亦因是稍行延擱。大正三年,各方受歐戰影響,物價騰貴,經費遂感不足,勢須追加預算。同時有數川之計劃,復須臨時變更方策,其工費亦隨以增加。因是逐年增加之結果,迄大正十年度,治水之經費,計二萬三千七百十一萬元。

第一期河川整理之經過,約如前述,凡國家所直轄之流域,概係重要之幹流,至於其上游或支流等,則責成有關係之地方經營之,非本期工程之所及也。

第二期之整理工作,本須待第一期竣工後方始舉行,然因此等水道,比年因洪水頻發,損害極巨,整理修防,刻不容緩

。已有由地方自動施工者，或由國家直轄施工者，亦有得國庫一部分之補助，而施工者。此等工事，既逐年增加，故政府亦深覺有速成之必要。蓋第一期各川之上游及支流等，合第二期內之河川，所佔平地面積，異常廣大，於國計民生，關係至切。是以設有關係之縣府，擬有根本之整理計劃者，得許其請求國庫補助，由河川改良費補助項下撥付之。且於明治三十年，規定內務大臣，有執行此等事業直轄之權。迄大正六年，宮城縣江合，鳴瀨兩川，其整理費由國庫補助二之一，開治水史上未有之先例。此外補助千曲等六川，其數亦達二之一，並由政府直轄施行之。他若已竣工之淀川，鑒於大正六年之洪水，深覺更有加工之必要。故自大正七年起，凡河法所訂，有關係之地方應分任之工費，均歸入河川改良費項內，俾從事完成上述各種之計劃。

上述之河川改良費，迄大正十年初，其總額共計五百十二萬元。大正十年以後，百物騰貴，追加極巨，乃改訂其額為五千零八十六萬元，其繼續年限，至大正十九年止。

五、第五期　大正十年，除第一期內之斐伊，綠，兩川，尚未動工外，其他均已全部着手。考第二期之工費，須待第一期竣工後，始能支用，但對於地方自動進行之工程，則予以相當之補助。期工作得早完成，已如前述。然因需求者日益加多，勢須進而定一整個之計劃，俾各方兼顧，庶可收事半功倍之效。因是政府特設一臨時治水調查會研究之。於大正十年，復有左列之決議。

第二治水計劃　河川改良費，用以整理已動工之河川，並於下列五十七川，自大正十一年起之二十年內，均須有相當之整理。

。內務省依據此方針，擬訂各種計劃，自大正十一年起，即開始實行。但一時因財政影響，僅有斐伊一川興工，亦復未覺即止。迄大正十二年，凡前此由河川改良費所補助之工作，以及正在進行中之各工程，係國家所直轄者，其工費均併入治水費內。且河川法已將前國庫補助工費半額之議，改訂為凡工費之超過該縣府之地價千之二．五者，則其三之二，可由國家分任。天龍，紀９，信濃，筑後，千代，蘆田六川，乃先後興工。此外施防護工作者，有木曾，淀兩川，以及利根渡，良瀨諸川，均由國庫支付。第二期之治水計劃，已實現其一部。

由上述之關係，治水費之總額，累年增進，結果在大正十四年，將預算改訂為

四萬三千九百九十七萬元。

六、治水工作之概況

日本治水之沿革，約如上述。現時內務省所直轄之工程，正在進行中者，有利根，渡良瀨，信濃，高梁，吉野，荒，北上，阿賀野，雄物，最上，加古，岩木，神通，富士，木曾，斐伊，綠，淀，千曲，多摩，阿賀，阿武隈，太田，圓山，江合，鳴瀨，天龍，紀ノ，筑後，千代，蘆田等三十一川。已整理竣工者，有莊，遠賀，九龍頭等三川。

治工之有屬高水工程者，其主要目的，端在防禦水患，其次則謀航運之便利。但今後之設計，更致力於興利之圖。雖因河性不同，其工策自異，然就大體而言，則其惟一方針，不外研究既往實測之流量，並其他各種之材料，以推測未來之最大洪水，而使河槽對此巨大之洪量，得安然暢洩，不致漫溢成災，並能保持其原有之河狀。至於實施之工作，在河道之有屈曲過度，礙及宣洩者，則截而直之。凡河面過狹，排洪不足者，則擴而廣之。遇河底有高突之處，則浚渫使平。兩岸窪地，洪流氾濫所及者，則增設堤防以禦之。凡堤防有單薄不固者，則培築使成高大。其受強流沖刷者，則施護岸制水等工。在堵塞分流之處，苟分流內之航運給水等便利，仍需維持者，則在流口建築水閘，以調節水量。至於支流受幹流洪水之倒灌，而受災者，則亦建閘以制之。此外尚有開鑿新河以利排洪者，如信濃川之分水工程，其著例也。

內務省直轄之工作，較大者，均利用機械，以代人力。如用於挖土者，有長梯挖掘機，短梯挖掘機，蒸汽鏟，挖墾機，機關車，運土車等。用於浚渫工者，有唧筒式浚渫機，鋤簾式浚渫機，曳船，運土船等。此外遇有特種之工作，則用特種之機械，例如起土機等，茲不復贅。

七、治水之效果

日本水災之損失，年達巨額，尤以明治四十三年之一萬一千九百萬元為最。在過去之十年間，（大正元年至十年），每年平均約為五千六百八十萬元。此實國家經濟上莫大之損失，而彼邦之所以盡力謀治者，要亦為此也。

整理後之效果，究何如乎？今設每年之得救者，其額為水災損失者十之七，則僅就第一期工程所獲救者言，已平均年達二千萬元。況河川一經整理後，沿岸田畝之排水灌溉，均獲改善。設一町內增收米穀一石，（按耕地整理之成績，每町得增收一石八斗），則由第一期工程，而獲得較佳之灌溉者，計有八十二萬餘町，即增收二千五百萬元。合計共得四千五百萬元之巨富矣。若併沿岸地方之發展，航運之利便，市街之得免重罹水災，將其一切直接間接之利益，合而計之，其影響之鉅，直不易於想像。再則竣工後之實績，均能如計劃中之所期。觀諸木曾川淀川，遠賀川之成效，具見人定勝天之非虛妄，而治水為民生建設之首要，亦益信而有徵矣。

河北河流治本芻議

孫紹宗

第一章　引言

河北河流之爲害，自昔已然，故各河皆設有專官，以司歲修防汛及搶險工程。無如治河工者，泥守數百年來傳統之政策，不研究治本之方法，以致各河狀況，日形敗壞。治水機關，年耗巨幣，而洪水一漲，即決口成災。報紙滿幅，無非水患之浩劫，從未聞水利之振興，是以號稱天府之河北，以旱澇迭乘，生機頓絕。民六民九之慘況，每一想及，猶不禁色變而骨慄。此固由天時地勢使然，而人事亦有未盡耳。宗學水利工程者也，研究十數載，以河流之根本修治非僅免於洪水爲災，更且得水之利。總其要：曰蓄澇時之雨水，供旱時之灌溉，前者所以免水災，後者所以興水利。去水災則二千餘萬畝之腴田，免遭淹沒，興水利，則砂磧變爲肥沃，開渠灌溉以盡地利，交通工業次第舉辦，國計民生利莫大焉。惟事關重大，研究不厭精詳，特付刊印，敬求執政長官及水利專家指導并正倘使根本計畫，得以實現，則河北三千萬人民之免於河伯旱魃之虐者實諸君子之賜也。

第二章　河流之現狀

河北大河流凡七，獨流入海者二，曰灤曰薊運。匯海河以入海五：，曰北運，曰永定，曰大清，曰子牙，曰南運。黃河流經河北境內之範圍甚小，姑置勿論。灤河入海尚順，爲災不巨，薊運河終年能保持其深度瀉路亦暢，且在山地內之流域面積不大，收納山洪不多，故兩岸雖無堤堰，不致成巨災。近以受潮白河之洪水，以致寶坻甯河蘆台等處時遭水浸，然地勢窪下，海潮倒灌情形迴殊，自當別論。其餘五大河之中以永定爲患最巨，大清次之，滹沱滏陽(在獻縣合流後稱子牙河)又次之，北運又次之，南運（上游爲衞河大部在河南境內）位於最東，去海最近，開有四女寺捷地興濟馬廠四減河以分瀉洪漲，故亦不甚爲害。查以上各河，發源均不在河北，而受其害者河北爲甚，根本修治決非河北一省之問題，熱河察哈爾山西河南皆爲施工最要之區。上游全係山叢，既無平地，又無森林，故各河具有下列相同之狀況。

1. 上游山坡陡峻，既無森林鬆土以吸收水

分，又無含蓄迴旋之地，一遇霖雨，山洪暴發，一瀉無餘。

2 上游支流縱橫如蛛網，平日乾涸，一遇降雨，各溝齊漲，同達下游。

3 下游河床平坦，奔騰之水，忽而緩流，所挾之砂石，遂漸沉淤，宣洩益滯，遂潰決堤岸成災。

4.除洪水期外各河流量皆極小，幾無通航之可能。

統觀各河上遊之狀況，則治河工者徒治下游不治上游，實毫無裨益也。數百年來之河工，以修堤防汎爲職責者，直如揚湯止沸益以增其怒勢。在今日之河工，非惟去水之害，更且得水之利，獨治上游將汎濫下游之山洪存蓄於山谷，節制洩量，以供水利之充分需要，是於防災之外，更籌及於水利之振興也。

第三章　河流水災之原因

河北河流氾濫爲災之原因有二，曰山洪暴發，曰尾閭不暢。

第一節　山洪暴發　各河上游全係童山，雨水建瓴而下，是爲山洪，在平地內無論如何大雨，因土質疏鬆，滲漏下層，即有過剩之雨水，亦流蓄於各村莊之坑塘，絕無致河潰決之可能，山地之雨水傾刻而下，及至平地，流速驟減，沙礫停淤，勢必潰決堤岸，釀成巨災。且各河最易致災之區域不在尾閭不暢之海河附近，而在太行山之東麓，平漢路之沿線，此處之水災，任何人亦知其與數百里外海河之暢滯毫無關係者也。實以山水乍出山地，流緩沙停，正溜既不能暢洩，遂左右衝突，而莫能遏制其怒勢。是山洪暴發爲災之明證也。

今再以實際之落雨量約算其洪漲，則各河爲災之原因，更爲顯著，而易明瞭，今假定降雨一公寸，合中尺三寸，乃爲伏汛時期常見之暴雨。而雨量與逕流之關係，因無記載可供研究，中外水利專家以經驗所得其最大比例，不能超過百分之四十，此理亦至爲明顯。落雨時一部分之雨量爲土泥腐草吸收，更爲顯著者，即在同一期間全區域之內，決不能有同量之暴雨。今爲安全計，仍以百分之四十爲逕流之洪量，則各河雨後之狀況分述之於後。

(1)永定河　上游之流域面積爲四萬七千方公里，以降雨一公寸計之則逕流之量爲 $47,000,000,000\times\frac{1}{10}\times\frac{4}{10}$ 1,880,000,000立方公尺。此項洪量於降雨之後，不過數小時，即流達於下游。查永定河在蘆溝橋最大之容水量爲每秒二千五百立方公尺，以此計算須九日之久，始能洩完，以數小時內奔騰之山洪，非九日不能洩完，則

其潰決為災，乃必然之結果也。

(2)大清河　在山內之流域面積為二萬三千方公里，以降雨一公寸計之，則逕流之量為23,000,000,000×$\frac{1}{10}$×$\frac{4}{10}$＝920,000,000立方公尺，分由大清河北瀑南瀑漕河府河及唐河等小河洩於西淀，以流細水緩沙停，故一出山谷，即漫散成災。

(3)滹沱河　在山地內之流域面積為二萬四千方公里，以降雨一公寸計之，則逕流之量為24,000,000,000×$\frac{1}{10}$×$\frac{4}{10}$＝960,000,000立方公尺，於數小時內即洩達下游。在平漢路橋處之容水量為每秒四千立方公尺，排宣能力極充足，且以西因河行地下，兩岸盡高地，不足為患。自此以東，河行平地，兩岸堤堰不固，河床平坦，沙磧淤澱，遂南北氾濫為災。

(4)滏陽河　在山地內之流域面積為九千六百方公里，以降雨一公寸計之，則逕流量為9,600,000,000×$\frac{1}{10}$×$\frac{4}{10}$＝384,000,000立方公尺。分由洺河槐河沸河泜河李𤁳河小馬河白馬河七里河沙河四里河洺河滏陽河以達於寗寧晉泊，水勢極急，一出山谷，即氾濫為災，以逕流量計算，並不甚巨，洩路極多，似不致為災，然流域面積較小，雨之密度易於平均，十分四之比例微嫌太小，故逕流量當大於上數。且各支渠盡係小溝，容量太小，所以流域面積雖小，洩路雖多，仍不能免其氾濫之為災也。

(5)南運河　南運河有四減河以分洩洪漲，故為災不甚巨，被災之區為在河北南部衞河之下游耳。衞河在山地內之流域面積為二萬七千方公里，則逕流量為27,000,000,000,×$\frac{1}{10}$×$\frac{4}{10}$＝1,080,000,000,立方公尺。分由漳河安陽河淇河匯于衞河至臨清而名南運閘有四道減河東出入海，以保持河道之安全，而維持漕運。故下游為災之程度，減少多多矣。

(6)北運河　其上游為潮白河，在山地內之流域面積為一萬八千方公里則逕流量為18,000,000,000,×$\frac{1}{10}$×$\frac{4}{10}$＝720,000,000,立方公尺。近奪箭桿而奔薊運，大部洪水，潴蓄於七里海卑窪之區，故北運為災之程度減少，且水係清水，可助刷淤，並無大害於海河也。

以上各河，山洪一出山地，即漫散為災，因地勢較高，被淹之時期較為短促，非若窪下之區，終年不涸。然禾稼經水怙

鬱無稽亦等於窪下之區也。

第二節 尾閭不暢 以上五大河除南運有四道減河以分洪漲及西淀存蓄大清河水一部外，悉奔匯海河以入海。查海河最大之容水量爲每秒(一千五百立方公尺)，絕不能容納五大河同時盛漲之水。洩路旣不暢，則勢必停蓄於上，是以各河時漫溢堤堰，以致決口成災者也。

觀以上致水成災之原因，雖有山洪暴發及尾閭不暢之別，而根本條治，在防止山洪，不在疏濬尾閭。尾閭通暢而上游之水災不能去。山洪存蓄卽尾閭不另闢而河流幾與平時無異，其不能爲災也明矣。

第四章 水災之實況

近來水災之重，無過於民國六年及十三年之大水。河北省淹沒九十餘縣，禾稼顆粒不收，廬舍漂沒無存，災民千餘萬，啼飢號寒，棲止失所，鬻妻賣子，骨肉分離，爲狀之慘，不忍聞覩。然此爲歷來未有之奇慘，人力所難防，而每年一到汎期，卽尋常之洪漲，各河無不決口爲災，生命財產損失，不可以數計，對於河工年耗巨帑，結果如此，是不能不對於負責河工者而有所責難者也。茲將各河易受水災之區域，及損失之情況，分述於左。

第一節「北運河」北運河爲災限於地勢較窪之香河縣之一部，及武清縣屬之楊村一帶，約爲五百方公里，合中畝八十一萬二千五百畝。

第二節「永定河」號稱難治，以其去舊都太近，如一在北岸決口則京都適在釜底，故歷代視永定河工爲最要，北岸自石景山至盧溝橋以下四十餘里，皆砌以巨石，堅固逾常，不虞決口，而南岸每一汎漲，卽決口奪小淸河而奔入大淸。武淸安次兩縣，時被巨浸，計有四百八十方公里，合中畝七十八萬畝，不過被淹之時期較短耳。

第三節大淸河最易受水災，而爲時期較短之區域，爲西淀以西平漢路以東大淸河以南瀦龍河以北。計涿洲新城定興容城徐水安新淸苑望都高陽蠡縣博野安國定州及新樂等縣，爲面積凡三千五百方公里，合中畝五百七十萬畝。西淀以下，水淹時期較長之區域爲雄縣霸縣任邱文安等縣，計面積有三千方公里合中畝四百八十七萬五千畝。

第四節滹沱河此河在平山縣以西灌漑之利甚溥，小工業亦甚發達，出平山至正定以東，河床沙鬆，又無束堤，頻罹淹沒之災。故正定無極藁城深澤及安平等縣，被水災之面積一千二百方公里，合中畝一百九十五萬畝。不過被淹之時較短，其被

淹時期較長者，爲饒陽獻縣河間及武强等縣，約有面積一千方公里，合中畝一百六十二萬五千畝。

第五節滏陽河被淹時期較短之區域，爲趙縣高邑柏鄉隆平唐山新河鉅鹿平鄉鷄澤任縣南和沙河曲周永年等縣，面積約四千方公里，合中畝六百五十萬畝。被淹沒時期較長者，爲新河衡水武邑等縣，約有面積一百五十方公里，合中畝二十四萬四千畝。

第六節南運河南運河本身爲患並不甚巨，所以爲災者在上游三衛河耳，被淹區域在河南爲新鄉衛輝滑縣濬縣臨漳內黃等縣，面積約二千方公里，合中畝三百六十五萬畝。在河北爲大名廣平及故城等縣，面積一千一百方公里，合中畝一百七十八萬五千畝，在山東爲臨清武城等縣，面積爲八百方公里，合中畝一百三十萬畝。

總觀以上情形，除乾旱之年外，每有汎漲，則平漢路附近之地，即遭水淹，總面積不下一萬另二百八十方公里，合中畝一千六百七十萬畝。被淹時期較長之區域，面積爲四千六百五十方公里，合中畝七百五十五萬六千畝。即以此二端計算，河北一省每年被災之面積，爲二千四百二十七萬六千畝，而西淀三角淀及薊運河下游七里海等處之地畝，尚在外，如此巨災，無怪農產銳減，民生之凋敝也。每畝農產以值五元計之，是每年農產之損失於河患者爲一百二十一兆又三十萬元，而牲畜房屋之損失尚不在內。即每年河患不至如此之巨，以一半折算，每年地畝直接之損失已有六千餘萬元，長此以往，民生國計，影響堪虞，是以河道之修治，爲建設之首要，如能達到防災之地步，每年可少一萬萬元之損失，再進一步達到振興水利之地步，以農田灌溉一項計算之，每年可得値五萬萬元之農產。其餘如交通工業上之利益更難以數計。河北省如此，他省亦然，則强民富國，乃指顧間耳。故宗犧牲一切，努力於水利之振興，在平山縣經營水利事業已有六年之久，公私渠道，澆灌全縣面積三分之一，計十四萬畝，每年農穫之增加，値二百萬元，而地價之增加，則超過千萬元，惟地價之增加係間接利益，而增加農穫，乃直接之利益。河北一省受水災之損失，不下六千萬元，不受水災之面積，以乾旱乏雨之故，收成銳減是旱澇問題，爲解决三千萬人民生計之中心，故建設首重民生，而民生則端賴水利。河北河流爲患，由來已久，今施以治本之計畫，不但水災免除，而水利亦遂因之以振興。顧利雖在河北，然絕非河北一省之問題，實全國整個之問題，望國人其注意及之。

第五章 河流治本之計劃

吾國河工政策之錯誤，前已言之矣，實以數百年之積習，視爲定而不移之常規。現在多數河工專家，亦深知修培堤埝非根本政策，因堤雖高，帝雖堅，而洪浪冲擊，難免刷決氾濫。且有時漫溢，更無法以制止，倘不籌及根本修治。不但徒耗巨帑，而水患日急，民生問題其永無解決之日矣。遂有以在上游造林以吸收水分而調和氣候或建築水庫以蓄潦水等項計畫，議論紛紜，莫衷一是，初試研究，懷疑滋多，故前順直水利委員會，曾有以永定河官廳水庫先作試驗，如果成效卓著，再推及於各河，是亦特別慎重之意，非計畫之不善也。無如各河上游，槪爲不毛之童山，可以植樹之區，早已爲人墾種，是造林亦屬不易，即造林之後，能調節氣候，勻稱雨量，減少水災，更無充分理由。實以中國北部夏季降雨之所以多而且急者，海中大風爲之媒介也。此多而且急之雨量爲演成河北水災之原料，大風之起點在雅伯及瓜木兩島，七月間風北行至中國海濱，漸趨內地，凡風所過之處，即降大雨，演成水災，凡民國六年及十三年兩次大水，皆爲其所釀成。是造林與水災本無若大關係，特林木所在之地，土質必鬆，可以吸收若干水量，降於樹上之水，又可藉蒸發而不及於地，只能使下行之水勢稍緩，挾沙之量稍減，而已。其洪流建瓴之勢固極怒猛可畏，即數千斤重之巨石亦挾之疾騰而下，然則水庫因多年之淤澱，不無漸失效用之虞。且大水庫之基址不易得，而水庫內村莊之遷移以及地畝之收買，困難更多。今春懷來全縣，請願停止水庫工作，是其明證。是以數年來即主張於山溝之內，擇適當之地點段段建壩，以蓄雨水，設置閘門，以節制瀉量，而調和下游之水勢。簡括言之，蓄潦時之雨水以減少下游之水災，所蓄之雨水供旱時灌溉而興水利，此誠治河之根本計畫也。各河上游盡係童山，溝澗縱橫，如蛛網，平時乾涸降雨時則收納兩嶺間之雨水，建瓴下注，曲折迴環，達於下游，終年有水之山溝，固爲人民集居之所，然爲數極少，乾溝荒山，絕無住戶，故無遷移村莊之紛擾。溝澗之長度由數公里乃至數十公里，甚至長有數百公里者，兩峰之距離，由數百公尺以至數公里，於每溝之下端，擇其最狹之地點，築一橫壩，則此山溝內之雨水，全爲壩所蓄，倘因地勢合宜，數溝或數十溝之雨水，由一壩以蓄之，則更爲費省，而收効更著矣。山內盡係荒山狹口之壩基亦多，故建築蓄壩，極爲容易。非比大水庫地址不易

尋得也。各省河流發源於山中者，皆可以此法根本治理之，卽為吾國巨患之黃河，將其支渠循序修治之，不但永無水患，且為中國大利之所在也。築壩蓄水之工既竣，則各河之水患免除，但此不過治水根本之最初步，只可謂減少人民一部分之痛苦；然後再以所蓄之雨，供旱時之灌溉，水災既除，水利亦興，河流根本之治理，始底於完成矣。

此種築壩蓄水之計畫，為治水之根本方策，似無疑義。惟現時稍感困難者，以上游之地形未曾親自調查，或測量，不能作具體之計畫耳。宗草斯篇，全憑理論，至於調查或測量十四萬八千六百方公里之面積，決非少數人于短時期內所能竣事者也。河流根本之治法，既已定規，然後循序進行，最後之目的使河流不但免于水患，而且得水之利，開溝渠以灌田整理河道以利航運，民用既足，各種實業，自可興辦。所謂建設首重民生者，卽以此也。茲將進行之順序，陳述之於後。

第一節　壩基之調查

壩基之選擇，為地勢所限，以溝之下端而最逼狹之處為合適。如地勢合宜，數溝或數十溝之雨水由一壩以蓄之，則效率更大。因壩蓄之面積太小，則零碎而費巨，且於管理上亦感受莫大之困難壩蓄之面積太大，則壩基之選擇，須有工程學識者始可任之，卽壩基以上之地形，雖不必用精確之測量，而大概之面積雨量之多寡坡度之大小以及壩頂應築之高度皆須有工程學識者，始能以目力之所及，而估斷其大概者也。順五大河上游之總面積，為十四萬八千六百方公里，如盡由水利機關負責調查，則費時過久，且上游之區域多不在河北境內，若由河北一省辦理，當更感困難，必須與熱河察哈爾山西及河南聯合辦理，尤以察哈爾山西為最重要區域，既關五省之廣，則調查手續，尤為複雜。最簡便之法，由各縣建設局就本縣山川形勢大雨時山洪疾騰之情形，及嶺溝之錯綜，適當之壩基，詳細調查，並檢同本縣全圖，彙集齊備，參照地圖之形勢，而比較調查之結果，雖不十分準確，然亦相差無多。蓋各縣皆有放大之地圖，對於山川標示頗詳，以之計畫蓄壩工程，當屬精確，大概之計畫既定，然後再派工程專家或技師按照預定計畫分往詳查，而決定。如此對於時間上當不致曠廢若干時日也。

第二節　建壩之材料

因壩築於山內，交通極不便利，所需材料，不能仰給於遠處故以用石料為最合適。壩之小者可全用石，或土砂碎石壩之大者兼用洋灰砌縫。如有取土之處，卽完

全用土砂築之亦可。因其功用在乎蓄水，與攔河壩相似，並無水溜冲刷，但迎水之坦坡，須用塊石以護之，以防風浪之激盪也。

第三節　應蓄之水量

築壩蓄水量之設計，應根據每年之雨量，及分配之情形而定之。然雨量分配極不勻稱，如民國六年雨量有一公尺之多，民國九年則僅三公寸。相差如此之巨。即一年之內雨量分配亦極爲懸殊，春冬幾無雨，以七月內雨量最多，佔全年雨量三分之二。自民國六年以後，各處始裝置雨量器，十三年爲雨水最大年份，而雨量之急密度與區域面積適成一反比例。據水利委員會所設測站之記載，於七月十五十六兩日中，順德迤南之臨洺關地方，於廿四小時內降雨至廿三英寸又四分，又順德府本境內於廿四小時內降雨至十八英寸又二分，循此以北，北京於廿四小時內降雨九英寸，蘇莊於九小時內降雨八英寸又九分，若以此項雨量計算，其爲災之程度，當比民國六年尚須慘重數倍，然如此極密雨量之區域，甚爲狹小，故是年之水災，非若民國六年之普遍也。如以多年間之平均雨量計之，爲數頗少，例如北京十一年間之雨量，平均不過四百七十七公厘，天津卅五年間之雨量，平均數爲四百卅三公厘，故以各河全流域面積計算，每年之雨量假定爲七公寸實屬過於安全，七八兩月期間之雨量爲五公寸，此項雨量建壩存蓄三分之二，三分之一爲蒸發及鬆土所吸收，於全流域面積之內建壩存蓄一半之雨水，則下游決無水災。但壩蓄之山谷，須邊散全境內，集於一隅以調節急暴密雨之洪量，否則遇有急暴密雨，適就於無壩之區域，亦足以致下游驟時之極漲，而潰決爲災也。洪水時期過去再開放壩下閘門，以節制下游水勢，而維持航運，及供灌溉，工業之需要，茲舉永定滹沱二河上游建壩之情況分述於後。

I　永定河

永定河在山內之流域面積爲四萬七千方公里，洪水期間之雨量爲五公寸，則降雨量爲47.000,000,000,×.5=23,500,000,000,立方公尺，以建壩存蓄一半，則洩達於下游者僅有半數，今先將建壩後下游之洪水量，約略計算之以證有無水災之可能。每次降雨以平均一公寸計之，逕流之量以百分四十之比例則下游之洪水量爲$23,500,000,000\times\frac{1}{10}\times\frac{4}{10}=940,000,000$立方公尺，查永定河於盧溝橋之容水量，爲二千五百秒糎，合每時9,000,000,立方公尺，四日之間即可洩完。然流域廣袤數百里最遠處之雨水亦須流一二日之久始能達

于下游，敢斷定下游決無水災。故建壩存蓄河水之一半，下游已無河患，然後再以存蓄之洪水與辦各種水利事業，而壩所儲蓄水量，計分配于下列各項。

1.降雨時之蒸發滲漏。

2.存蓄期間之蒸發。

3.閘門宣洩，每年除去結冰期以八個月平均宣洩之。

前兩項之總量定為三分之一，其餘三分之二，為由閘門宣洩之量以供灌溉及水利事業之需要，建壩存蓄之水量為23,500,000,000,×.5=11,750,000,000, 立方公尺，除去蒸發滲漏實際洩於下游者為7,830,000,000,立方公尺，合每秒$\left(\frac{7,830,000,000}{8(月)\times30(日)\times24(鐘)\times3600(秒)}\right)$三百七十五立方公尺，再除去供給溝渠五十秒积之水量，以灌溉兩岸萬頃之農田外，尚有每秒三百二十五立方公尺之流量，供航船之航行也。即遇乾旱之年，雨量無如此之多，以減半折算除灌田需用外，亦有每秒百餘立方公尺之水量，將河道整理適宜，數百噸之船隻，亦可航行無阻也。

II　滹沱河

滹沱河在山內之流域面積為二萬四千方公里，洪水期間之雨量為五公寸，則降雨量為24,000,000,000×.5=12,000,000,000, 立方公尺。以建壩存蓄一半，則洩達於下游之流量，為12,000,000,000×.1×.4=480,000,000,立方公尺。假設於三日內平均宣洩合每秒$\frac{480,000,000,}{3\times24\times3600}=1800$立方公尺，下游決無河患。存蓄之水量為12,000,000,000×.5=6,000,000,000,立方公尺，除去蒸發消耗三分之一外尚有4,000,000,000,立方公尺之水量。於八個月內平均宣洩合每秒$\left(\frac{4,000,000,000,}{8\times3\ \ \times24\times3\ 00}\right)$一百九十立方公尺，除去五十秒积之流量為兩岸溝渠灌溉之田外，尚有一百四十秒积之流量以供航行及水利事業之需用。

第四節　壩與閘門之設計及建造

壩之建築極為簡單，基址極堅固各處尺寸可以最簡單之法規定之。所應注意者，洩水之閘門也。惟壩蓄之面積無定，小者只蓄數方公里之雨水，大者能蓄數百方公里以至千方公里之雨水，平均計之以每壩蓄水二百方公里之面積，即整理上游流域之半數亦須三百餘壩，即責成縣長及建設局負責，以工程專家指導而督責之。如係小面積之欄谷壩，即責成附近之居民辦理，將谷口用土砂堵塞即可。雖不免漏水。然急雨之後，積水不能傾刻而下，則下游之水患，當亦減少許多也。較大之蓄水壩，用款如係徵數即由縣府墊付於應解庫款內扣除，以免雙方往返之匯解，如需巨額款項則由特設之機關供給之。

第五節　功效顯著

因壩與壩之間，毫無關係，純為單獨之問題，如一壩之計劃定規即可動工興築，固不必待計劃完全確定而後再興工也。今假定每壩蓄水之面積為二百方公里，一壩工竣則少二百方公里之雨水奔騰於下游，十壩工竣則下游少二千方公里之山洪，在上游每次降急雨五公分，即能致下游於潰決，今以十壩工竣而下游頓減一萬萬立方公尺之洪水，雖不能免其為災，然總可減少其為災之程度。且潰決氾濫之間，所係極微，到最危險時期多一滴之水即致潰決，少一滴之水即能免去危機。是因一壩或十壩之建築下游即少若大之洪量，潰決之機當為減少多多矣。由此更可以證明築壩蓄水，實為治河之根本計劃，而收效之迅速尤為顯著，所謂做一元之工程，即收一元之效果，此理至為明顯。關於治河根本計劃，中外水利專家，著述甚多，或以植林或以造蓄水池，或以疏濬河道，宗皆以為未可，已於前章分述之矣。夫下游之水災，人皆知為山水之故，今將為患之山水存蓄於山谷之內，一壩工竣，則下游減少一部之山水，為災之程度，即減去若干，如此解釋豈不甚為淺顯，現時每年河工經費，不下數十萬元，汛期一至無不悚懼，惟恐出險，幸而遇乾旱之年，洪漲不盛，未遭潰決，則彈冠相慶，河官升擢。不幸雨水較大，潰決漫溢，即束手無策，若以此數十萬元之河工經費，移作修建蓄壩之用，則當年見效，山水既存於山谷，下游無水災，灌溉航運，次第舉辦前已述其梗概矣。

第六節　整理河槽

為河巨患之山洪既存蓄於山谷之內，使之由閘門徐徐下流則砂石不能冲下，河槽亦無淤塞之虞，按照各河低水與洪水之流量流速設計，河槽之寬度與深度，河槽之形狀上下劃一，灣曲過甚者截之使直，過急者迴之使緩，務令當洪水時不能溢出，規定之河槽低水時除供給兩岸溝渠灌田之用外，能使船舶來往無阻低水槽以外洪水槽以內之地畝，亦可種植小麥，收穫更豐，所謂一水一麥者也。茲舉永定滹沱兩例詳述如下。

1. 永定河

永定河前已計算當乾旱時期，其流量尚有每秒三百七十五立方公尺，以灌溉一百萬畝計之，則水渠之供給須每秒五十立方公尺之水量，尚有每秒三百廿五立方公尺之水量，以供船舶之航行。洪水期內之流量，為每秒二千四百立方公尺，現堤內之容積足以容納，僅將低水河槽加以整理。然低水流量三百餘秒杁似嫌稍大，今以

二百秒粎設計，低水河槽水深定爲三公尺，平均流速酌爲八公寸，兩岸坡度爲一比二則河底寬須八十公尺。洪水時期之流量有現存堤埝約束，其量既已超過二千五百秒粎，即無潰決之災，低水量以平常雨水年份計之，除供給灌漑外當有二百餘秒粎，水深三公尺，即載五百噸之船隻，亦可航行無阻，自蘆溝橋以下河床平坦劃一，河槽事極易爲，以上河床陡峻，使之航行須建閘壩，應俟第二步再行整理，兩岸出產豐富，急待開發，故初步應先整理，蘆溝橋以下之河槽。

2. 滹沱河

最小之流量前已計算爲每秒一百九十立方公尺，以五十秒粎之水量供灌漑一百萬畝之用。尙有每秒一百四十立方公尺之水量以利交通。則河槽水深定爲三公尺，平均流速約爲六公寸，兩岸坡度爲一比二，則河底寬須七十公尺。遇乾旱之年流量或無如此之大，即水深僅有二公尺，亦可供數百噸船隻之航行，當洪水時期最大流量爲每秒一千八百立方公尺，整理之後即遇水潦年份，洪水量亦不能超過此數，則下游絕無水災之可言。自平山以下河床平坦，河槽上下劃一，船舶通行無礙，不但臨河碼頭商業日盛，而晉陝出入貨物，亦將賴此輸送，惜國家政治不入軌道，無暇注意及此以言水災被淹之地畝，不下三萬六千餘頃，以言水利僅於平山五台灌漑千餘頃之地而已。以言交通，高家營以下，能航行小帆船，但爲期甚暫，每年不過三四個月耳。今整理之後，無論何處，絕無水災之可能，每年可免價值一千七百餘萬元之損失，言水利以最少灌漑一萬頃計之，每年可多獲價值二千餘萬元之農產，言交通則平山津門之間，帆船固可通行，而汽船亦可駛航無阻，石家莊居平漢路之中心，當正太路之起點扼晉陝出入之要衝，礦產豐富，如鐵煤炭皆以交通不便之故，不克暢銷達內地及海外，今能航行汽船，則運費低廉而棉花煤鉄炭等項出產，皆由河路輸至天津，行銷海外，故滹沱河根本修治之後，不但水災免除，水利振興，而晉陝之鑛產亦得次第開發。晉陝鑛產之寶藏，爲世界首屈一指，玆以交通不便，不能開發，遂致巨大利源，深藏封鎖，民生國計憔悴已極，修治滹沱之後，使晉陝寶藏，開闢無遺，國計民生，實利賴之。是修治滹沱視永定尤爲急要萬分也。宗儒寓石門十有餘年，辦理平山水利六年之久，對於滹沱爲害情形，略知大概，修治之後，利益亦最大，惟有希冀國家政治速入軌道，各種建設事業，自可次第進行，宗之河流治本計劃，亦能實現。先滹沱永定，

然後及於大清南北運等河流，則向來每年被水災者可少六千餘萬元之損失，灌溉之利每年更可增多一萬萬元之收穫，而交通商業之利益，絕難以數目計，甚望執政長官及水利專家，其速為吾民謀奠民生之基礎也。

第七節　整理堤埝

各河既經整理之後，洪水時期無決口之患，即責成沿堤各縣建設局沿堤密植樹木，十年之後樹木之生產，亦為大利之所在也。

第六章　治理後之利益

上游横谷壩築成之後，首著功效者，為無潰決淹沒之災，前已申述之矣。次者為溝渠開濬灌溉之利也，再者即為河槽整理交通商業之惠，均已於前章約略言之。嘗讀英美水利書，計英美諸國已施灌溉之田，有八千萬英畝，未施灌溉之前皆為不毛之地，在此地域內舉辦灌溉工程，曾費千兆金元，而此地域內每年之產額，亦只值此數，獲利一倍，然一加核算若與吾國地畝之產額相比較，則更天淵相絕矣。以平山而論，旱地價值每畝六七十元，歲穫每畝值五元至十元，灌溉之田每畝價值由一百五十元至三百元，歲穫每畝值廿元至卅元，由此可知旱田最豐之收穫，亦與水田相差一倍，在以前易受水災之地畝，當然開渠亦極為容易受水者，查此項面積為二千四百廿五萬六千畝，免於水災之損失，前已核算，為每年一百二十億元。今以水渠之開鑿，每畝以穫十元計之，是每年農田收穫之增加，值洋二百四十二億元。下游各處溝渠灌溉之地畝，尚未計及，是農田水利為最重要之建設，是以政府力行提倡，時時以開渠鑿井為急務者也。

第七章　結論

綜觀以上所述，在山內建壩蓄水，殊非難事，以言時間，五年可以完成，以言金錢，不過數百萬元。際茲民生凋敝之日，河流治本計劃，不早施行，則人民不死於河伯，亦亡於旱魃矣。根本修治之後，每年免於水災者，直接六千餘萬元，間接當亦等於此數，廣開溝渠，則每年收穫之直接利益，為二百四十二億元。推而及於全國之河道，則十年後吾國之富庶，豈不駕英美而上乎。黃河吾國數千年來之巨患也，歷代視為不可修治之河道，然在甯夏後套有四千萬畝之面積，受其灌溉，豈黃河在上游為利，在豫魯即為患耶。或曰黃河含沙太多，流之所經沃壤不毛，是以為害巨而且甚也，然在河套何以不為害，地受其灌溉何以不為沙淤，是沙由支流挾運者明矣。如洛涇汾伊沁挾沙最著者也。若無定延水紅水湫水其次者也。在各河之上游築壩蓄水，非特以免砂磧之淤塞，而水之銳減，亦無害於下游，則為患巨而且甚之黃河，不治而自治矣。

永定河隄防及河道之整理

徐世大

（永定河次本計劃初稿）

一・河隄之防守

永定河兩岸隄防，縣亙二百公里。除上游石壩外，均係沙土所積。歷年既久，高下無定。堤頂低處，不免浸溢。沙經水淹，如湯沃雪，搶護偶遲，遂釀冲決。此一弊也。兩堤相距，寬者過寬，狹者過狹。金門閘上游及雙營下口，形如漏斗之柄。洶湧之水，宣洩阻滯，則易前奔之勢以成橫決。此二弊也。至若寬廣之處，溜勢遷移。設或偪近堤根，冲齧所至，坍陷隨生，急溜暴雨，措手不及。其三弊也。或有堤岸過灣，離心之力，助溜搜掘，雖有埽壩，稍資擋護，而深渾急水，樁木浮斜，稍一不慎，全功盡廢。其四弊也。至若獾鼠所穴，車轍所傷，亦爲毀堤之主因，若能嚴守慎防，尚非不救之症也。

永定河河堤因茲四弊，險象環生，若不亟謀改善，則雖上游水庫完成，盧溝閘能盡量洩水，而潰決之禍，仍不能免。蓋洪水雖經節制，所懲之弊，不過四分之一而號，其浸溢冲刷之禍，未盡去也。故爲隄防計，必須澈底整理，妥慎修守，方保無虞。

防止漫溢，應使堤頂超過最高水位，設以二二〇〇秒立方公尺爲金門閘以上之最大流量，一八七〇秒立方公尺爲金門閘以下之最高流量，而計算各段之水位，則金門閘上遊堤頂有與水面等高者矣。金門閘以下堤頂有在水面下八公寸者矣。故一部分河堤，必須增高，以期鞏固。惟堤頂高出水面之尺寸，則頗費周章，蓋堤頂愈高，其保障固愈爲周至，然建築經費之增漲，則加速甚鉅。故適當之尺寸，應使河堤過最高洪水，不致漫溢，而一方面則建築所費，亦不致虛糜。其尺寸之選擇，應視（一），估計洪水之頻速率，（二），超過估計洪水之程度與其頻速率，及（三），堤之剖面以爲衡斷。大概以已有之洪水記錄爲根據者。其堤頂應高出水面一公尺乃至一公尺半。吾國舊制爲五部尺（一・六公尺）。而現在美國密失失必河之標準斷面，以估計之最大洪水爲根據者，則以一英尺（〇・三〇五公尺）爲露岸。意以爲較高之數，不合於經濟之原則也。本會估計之最大洪水二二〇〇秒立方公尺（金門閘以上）及一八七〇秒立方公尺（金門閘以下

），雖爲數百年一次之洪水，而其操縱關鍵，全在盧溝一閘。使閘之啓閉，稍有失誤，其危險實難逆料。至普通洪水，預計固較此爲低，然爲放淤計，或不免一部分達到二〇〇〇秒立方公尺。故以最高估計洪水爲根據，堤頂露岸定爲一公尺。所有現在堤頂未達此規定之高度者，均應一律增高。

　　堤頂寬度，殊無一定之準繩。大致以河堤兼作公路者，則以公路之寬度爲準。否則隨堤身及露岸之高下以爲衡。歐美各國，堤寬自三公尺至九公尺不等。吾國舊制爲三丈至五丈（九·六至一六·〇公尺），殆以堤上堆積土牛稭梁及種植楊柳，故其制較廣。茲折中規定，堤頂寬度爲五公尺至八公尺，視地勢之衝緩而異。

堤之兩坦，黃河舊制，係按裏三外五估算，名臥羊坡。惟坦勢之陡緩，實應就土質之鬆密規定。鬆者坦平，密者陡立。庶能於堤身之安全，及建築之經濟，兩俱顧及，茲規定黏土內坦爲二·五比一，外坦爲三比一。普通鬆土，內坦爲三比一，外坦爲五比一。沙土，內坦爲三，五比一，外坦爲七比一。其舊堤原較新堤爲高或寬者，無須更動。

關於築堤之法，自當於施工時另訂詳細規範。惟有大節須申明者，則築堤必須盡遵吾國成法。所謂五宜二忌者。即地勢宜審取土宜遠，坯頭宜薄，硪工宜密，驗收宜勤，謂之五宜。不宜隆冬，不宜盛夏，謂之二忌也。近今築堤多不注意硪工以其所費較鉅，苟且建築，鮮不僨事。按硪工雖屬費工，然如大段工作，可以輾壓機代之。堤之堅實與否，全視坯頭之厚薄，與硪工之草率或嚴密以爲斷。二十年秋堵築永定河第二期决口工程處建築挑水石壩之土工，均經硪實，故雖未鋪砌石面，遇洪而損壞較輕。若十九年所築之土壩，一遇淩汛，已坍毀大半，此其明驗也。

防止坍決有二途。一爲改正彎度，二爲保護坍岸。

吾國舊制，築堤不取過直，備他日河溜掃灣，就堤外曲處廂埽二三段，即能挑溜開行，否則順走堤根，生工不已矣。此法以堤身備挑水壩或磨盤壩之用，驟視之，似可一舉兩得。實則保護堤身之費，或遠過於挑水壩，而堤身一有走動，便足發生鉅災。不若挑水壩與堤岸，形成角度，壩雖出險，堤尚可以搶護也。又堤身外曲，勢不過如磨盤壩耳。其挑溜之遠，不能與挑水壩比。外曲之兩端，又必爲內曲線，溜勢坐灣，每爲險工之所在。故堤之彎度，不宜過曲，惟最曲之處，其直徑應爲若干，以各河形勢殊異，尚無定律。茲就永定

河險工所在之處，量其堤岸內曲線半徑如第一表。

第一表　永定河沿堤險工所在地及堤岸曲線半徑表

岸別	險工附近地名	堤之曲線半徑(公尺)	岸別	險工附近地名	堤之曲線半徑(公尺)
南	高陵(十三年決口)	四六〇至六六〇	南	雙營鎮	七〇〇
南	閻莊	六三〇	南	惠元莊	二三〇
南	夏家場(十三年決口)	一五七〇至一八〇〇	北	利垈	九五〇
南	營上	四五〇	北	章家村	一〇三〇
南	北蔡村	一一五〇	北	趙村	四五〇
南	村頭	九〇〇	北	西麻各莊	三八〇
南	西于莊	三三〇	北	胡林店	四〇〇至七七〇
南	竇家舖	八九〇	北	買家屯	一二四〇
南	許辛莊	一三〇〇	北	潘莊子	四一〇至六〇〇
南	曹家務	三二〇			

據表除夏家場之一五七〇至一八〇〇公尺直徑外其餘險工所在之地，直徑均甚短促。按美國密失失必河之最小半徑，自開羅至紐阿利安爲四〇〇〇至四六〇〇英尺，即爲冲刷較甚之處。在六〇〇〇至七〇〇〇英尺以上，則河流之擾亂較少。故爲堤防安全計，永定河之內曲線定爲二〇〇〇公尺(中流曲線直徑約爲一七五〇公尺)，當非過鉅。

曲線之改正，應以短挑水壩爲主，而於曲線兩端，各築磨盤壩一座。

其他坍岸，因大溜過於偪近堤根者，亦宜以挑水壩挑溜使遠。其有岸線不能後退，或挑水壩建築之費過鉅者，則以保坍護岸爲主。

挑水壩磨盤壩之制，久行於黃河。永定河則舊無此制。殆以永定兩岸，距產石之處太遠，建壩之費較鉅耳。十四年堵築決口，始於南岸新堤上遊各築挑水石壩一座，計共四座。又於北岸黃土坡附近靠溜之堤，築小擋水壩六道，藉資抵禦。結果頗爲良好。故十八年決口之堵築計畫，亦復採用。且爲防止坍陷，於附近險工上遊，亦各建築挑水石壩。惟挑水石壩所需石料，遠者運自北寧路之唐山，至黃土坡站卸車，駝騾轉運，近者亦須取自周口店，運至

平漢路之貨店，轉用小鐵軌運輸。故每立方公尺石料之價，約自八元五角至十元。而鐵路運輸尙係半價。十九年第二期堵築工程計畫將次要之挑水壩，改建爲透水壩，以省石料。且挑水壩祇挑溜遠離僅能保護下游。壩之上游，其水流方向，未必適循壩外。有時大溜頂衝壩身，則不免冲決。如十三年所築之第四壩決口已數次矣。今以透水壩代之，則挑溜之外，兼能掛淤。水歸中泓，自少冲決之患矣。

冲刷之患，以堤根爲甚。而冲刷最甚者，實在洪水驟漲，河槽擴展，及洪水始退，溜勢變遷之時。如能限制枯水河槽，使溜勢無變遷，驟漲之時，中泓刷深，自不致危及堤根。挑水壩作用最大之時，當在中水位，若水旣盈槽，流勢本順，因挑水壩之阻礙，反致發生迴溜旋窩，以致退水之時，就下之勢未盡，而大溜頂衝壩身，不免發生險象。故挑溜防坍，其壩高當稍越低水而已足。漲洪之時，任其漫壩而過，則河灘淤積，勢更堅固。惟在石料昂貴之處，築壩以土爲主體者，不能令其水浸壩身，遂不得不加高耳。但實際則保護坦坡所用石料，亦未見減少。又因建築土壩，種種導水工作，不容忽視，建築之費，亦因以增加。故嗣後建築防坍之挑水石壩，應以低水位爲主。壩頂超過低水位者當在〇•六至一公尺，壩頂寬度及兩坦，視壩之所在爲內曲線或外曲線而定。壩基則以柴排拋石，防其冲刷，此種挑水壩之建築費較之現在永定河所建築者，大可節省。例如六公尺高之砌石壩，每公尺須砌坡石料七•七九立方公尺，鐵絲籠堆石厚一公尺，以平均寬八公尺計，均爲八立方公尺，土方約爲九八立方公尺，而壩頭所需砌坡石料，則爲四百七十九立方公尺，今則以內曲線之壩計，壩身所須石料八八七立方公尺，柴排堆石最多爲四，八立方公尺，而壩頭所需石料，則僅五十四立方公尺而已。故建一長二百公尺高六公尺之挑水壩，須費六萬三千餘元，若建一低水石壩，則不過三萬一千元，適得其半。

此種挑水石壩，不特建築之費較廉也，如發生坍陷冲決之事，其修理亦較現在所建築者爲簡易而迅速。

護岸工程，舊用柴埽，名稱繁多。用於永定河者，有魚鱗埽，龍尾埽之別。魚鱗埽者，用於頂衝大溜之處。下埽之時，將埽個上頭藏於前埽尾內，使前埽尾向外出，可以挑溜，後埽藏頭以免搔齧之患，前後銜接，形如魚鱗也。龍尾埽者，用以防備水勢暴漲，以免冲堤刷崖。其法用一高埽由，聯絡簽套，視地形高下河身寬窄，以定水之深淺，或二三四層，或十數層，相

機應用，形如龍尾扁排也，築埽之物料，曰稭莖，曰樁橛，曰光纜，曰檾麻，曰土。按稭莖之爲物易得，其性柔軟，故能過水。然至易腐化，一二年後，即如灰土，無復禦水之力，且下埽之時，若前阻深水，則施工綦難。樁木之外，無所攔倚。冲刷一深，樁浮而埽亦動，故修理之費永無底止。河工之爲世詬病，此亦重要原因之一也。

爲圖永久計，護岸必以石工，雖初費較鉅，而養護之費，可以節省。如浙江海塘之坦水，舊用柴埽，年年更換，所費不貲。嗣後逐漸改用石坦，雖計畫尚未周密，不免損壞，而每年修理之費，已節省多多矣。惟石工之難，不在於水面，而在於水底。近在潮白河永定河所用鐵絲籠裝石，頗著成效，然其弊在下籠之時，水若過深，即感困難，蓋下籠大都須挖槽以資穩固，不特深水無從施工，即可施工，若遇流沙，便不足持。籠之厚度爲一公尺，非此則易於走失，故須石甚多。然過厚則失其彈性，每可淘底成穴，險象之生，猝不及備，而上層石工，亦因以損壞矣。茲擬定護岸石工二種，在低水位以上者，或用砌石坡面，或用砌磚坡面，或用鐵絲網混凝土坡面，視當地材料而定，均砌至高水位而止。砌石坡面，厚定約須五公寸，鐵絲網混凝土坡面，則至多二公寸已足，故有時石料昂貴之區，砌石坡面，尙不如混凝土坡面之廉而堅固耐久，混凝土坡面則遠勝於砌石矣。低水位以下，或用柴排拋石，或用鉸鍊式之混凝土塊。其寬度及沿岸長度，視冲刷之程度而定。

柴排拋石之法，先以柳枝就地編排，厚約十五公分。淺水之時，可就地打樁成架，而編排其上，深水之處，則以特製之船，爲編排之用。每編成若干丈，則拋石以沉於水中，其靠堤一端，則以木樁攔住。柴排旣沉，再於低水位上加砌石工。

鉸鍊式混凝土塊，以鍍鋅之鐵絲網爲骨，網寬約一、二二公尺，長七、六公尺就網砌混凝土塊，厚一公分。以寬爲長，計一、二一公尺。寬、二九三公尺。每塊四周空約一、二五公分，即半英寸，故能隨河底之地形而曲屈。網之上邊靠近堤根，以木樁鋼絲攔絞住，低水位以上，亦以混凝土砌至高水位爲止。如一層混凝土塊過輕，則加舖第二層，共厚二公分。

此種鉸鍊式混凝土塊，較之一公尺厚之鐵絲籠堆石，價反低廉。按鐵絲籠堆石，每平方公尺之價約爲十元至十一元，而一、二，四混凝土塊每立方公尺亦不過二十六元，是每平方公尺不過二元六角乃至五元二角，加鐵絲網約一元四角，亦不過四元

至六元六角而已（椿木除外）。而保護河底冲刷之功，以其能適合地形之故，或遠勝於鐵絲籠堆石也。

至於河隄之防守，現在由永定河河務局主持者分南北兩堤爲十八段，各駐汛兵，隨時搶護，其制度方法，應否改善，以非本計畫範圍以內事，不復贅焉。

二、河道之整理

永定河現在之河道，其弊有五。

一。河床之日以高仰也，查永定河兩堤之距離，大都失之過寬。最寬者，如北天堂附近竟達三公里半，金門閘上遊，則以二公里爲率，洪水初漲之時，較寬之河道，或足資迴旋盪漾，而弊亦隨之。蓋流緩沙停，流水定律，旣停之沙，欲其冲動，則所需之力較之挾以下行者，大至數倍。故第二次漲水之時，其能冲刷河床，而輸至下遊者，必其最細之泥。粗沙礫石，即有移動，去亦不遠。似此日積月累，河底日以增高，而堤岸日以吃緊矣。河底增高之程度，尚須待覆測永定河地形竣事後，方能明瞭，然事實則不可掩。如乾隆時所築澳水草壩，均因河底增高之故，稍發洪水，便爾漫溢，終至廢棄，其明證也。

二。溜勢之靡定也，河道過寬，淤沙日積，所積之沙，粗細輕重，至不齊一。細者輕者，易受冲刷，水之下行，必捨難而就易。故在低水之時，溜勢隨時地面變遷。或頂衝堤根則堤危，或枝派分流，則力弱而沙更積。洪水一至深處，受刷更易，稍有疏虞，便釀大禍。

三。航運之阻隔也，永定河在海河五大枝派中，最爲源遠流長，而無通航之力，蓋以低水之時，溜勢枝分淺水細流，不任舟楫。故辦理永定河工程，雖上游石料豐富，而運輸反賨跎力，至洪潦驟漲之時，波濤洶湧，如懸崖下瀑，非有至人，莫能飛渡，遑論船航，敢遡其勢。然此非永定一河之現象也。河北諸河，似此者多，而北運大清子牙南運諸河，尙能擅一部分航運之利者，則以永定河床最寬，而亦最高，寬則散漫，而水更淺，高則滲漏，而量愈少也。

四。河道陡窄之處，不能容納洪水也。永定河大部，因失之過寬，而在金門閘及雙營附近，則均失之過狹，故一遇盛漲，則橫決漫溢，而堤防因以不保，其詳已見前節。

五。下游之改道也。按三角淀原爲渾水迴旋之地，當初本不限以河道，但日久淤積，已失其盪漾之功，而洪水之時，不免汜濫。且以上淤時有决口，則下游水道，時遭淤積，經歷若干年後，勢必改道。改道之時，泥沙輸入海河，爲害最甚。而田廬

淪爲水槽，損失尤不可以數計。最近三角淀內河道，由屈家店入北運河，故整理海河委員會所建築之節制機關及船閘，均在此處，將來河道若更南徙，此數百萬元之工程，均將失其效用矣。

上述五弊，除河道過狹之處，以攔洪水庫減低上游洪水流量，以盧溝閘及金門閘節制下游洩量外，其過寬過淺，及溜勢變遷之病，惟在約束河身，使循軌而行，方能盡去。

約束河身在使過寬之處河道收窄，而流速增加，沙泥得以輸出，不致沉積於河槽，以增高河底，一面復因約束之力，河槽得以刷深，使低水之時，不致過淺。蓋河流變遷雖大，而水力學之原理，則無能超越，故流速與水深，有一定關係。即

$$V = C\sqrt{RS}$$

若用最簡單之曼甯氏公式，則

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

V爲平均流速，n爲河底之平均糙度，R爲水半徑。在寬淺之河道，約等於平均深度。S則爲水面坡度。

流量與平均流速之關係，則爲

$$Q = a\,v\text{。}$$

其中Q爲流量，a爲剖面面積，如在寬而淺之河道，則a大概等於水面寬度乘平均深度。若以W爲水面寬度，則

$$Q = WR\frac{1}{n}R^{2/3}S^{1/2}$$

$$= \frac{1}{n}WR^{5/3}S^{1/2}\text{。}$$

故如縮小寬度，則平均深度必增，而同時流速亦以增加。如河底係堅土或石質，則所增流速，不足冲動河床，勢必借力於浚挖。若河底係鬆土，如永定河下游者，則縮小河寬，必能借水力以冲深，即吾國河工術語，所謂「束水刷沙」是也。

河流速率公式中之各因子，R及S均可直接測量而得，惟糙度系數，則多引用其他學者測驗之結果，與河道情形，未必脗合。本會曾就三家店及盧溝橋兩站之流量測量而計算n，得下表所列之結果。

第二表　永定河糙度系數測算結果表

三家店 水位高度	三家店 糙度系數	盧溝橋 水位高度	盧溝橋 糙度系數
101.38	0.0250	60.66	0.0225
101.51	0.0244		0.0272
101.70	0.0247	60.67	0.0256
101.83	0.0219	60.68	0.0252

102.00	0.0250
102.02	0.0256
102.38	0.0222
102.51	0.0244
102.84	0.0238
103.18	0.0218

前表之結果三家店較盧溝橋爲大與理論合。蓋三家店河床多爲石礫，而盧溝橋多沙土也，至任盧溝橋以下，河泥愈細，n之數值亦必愈小。今以n爲〇•〇二〇，實爲安全之假定也。

設以水面坡度爲三千分一，而流量爲二二〇〇秒立方公尺，則河寬與平均深度及流速之關係約如第三表

第三表永定河河槽約束寬度與流速及平均深度之關係表(假定坡度爲三千分一)

寬度（公尺）	約計平均深度（公尺）	流速（秒公尺）
一〇〇〇	一•六九	一•三四
八〇〇	一•九四	一•四七
六〇〇	二•三〇	一•六五
五五〇	二•四二	一•七〇
五〇〇	二•五七	一•七八
四五〇	二•七三	一•八五
四〇〇	二•九三	一•九四
三五〇	三•一八	二•〇四
三〇〇	三•四九	二•一八
二五〇	三•八九	二•三四
二〇〇	四•三九	二•五四

60.70	0.0205
	0.0274
60.71	0.0234
60.72	0.0180
60.74	0.0135
60.80	0.0135
60.85	0.0123
60.88	0.0233
60.91	0.0147
61.02	0.0135
61.42	0.0135
61.68	0.0132

據上表若將金門閘以上永定河河道，束至二百公尺，流速爲二•五四秒公尺時，水深約爲八•四公尺，則金門閘附近之河底，大致可低於堤外平地三四公尺，正爲需要河槽應有之現象。以甘納代氏之含沙正流速公式Kenuedys Britical Velocity Formula 計之，其流速正足以刷深河槽，

蓋正流速為二•一一秒公尺也。在低水之時，其流速亦不至於沉澱，而水深亦足以補助航運，其計算如第四表

第四表　永定河河槽束至二百公尺後在低水時情形之預計(水面坡度三千分一)

水深(公尺)	剖面面積(平方公尺)	水半徑(公尺)	流速(秒公尺)	流量(秒立方公尺)	正流速(秒公尺)
一•〇	一七•五	〇•六〇	〇•三一	九•〇	〇•五四
二•〇	五八•〇	一•一一	一•〇一	五八•六	〇•八五
三•〇	一二一•五	一•六一	一•二九	一五六•五	一•〇九
四•〇	二〇八•〇	二•一二	一•五五	二四〇•〇	一•三三

或以為永定河河槽，如縮至二百公尺，冲刷之力既增，勢必危及堤根，則保坍之費必因而更鉅，此無足慮者。蓋永定河堤相距甚遠，最狹之處，如金門閘者，尚在半公里以上，如施以約束，自必令其趨向中流，必不致累及堤根，而堤岸亦得以永保矣。

雖然永定河河槽，若驟縮至二百公尺，則河道必起重大變化。其因刷深而隨流以去之沙泥，雖一部分可以沈淤兩岸間，其大部分，必輸至下游以為害於海河。且永定河河底沙泥，其徑類至不齊一，則冲刷之程度，亦不能全如預期。有時或須以人力補助水流之不足，故決非短時期所能集事。且上游河底，雖能刷深，而永定河入北運以後，其河底高度，為現在建築之節制閘底所限，無從更深，則河底坡度必因以加緩，其影響及於水面坡度及流速，非下游之水面增高，必上游之河底重復淤積。其間如何調整，實非臆斷所能定。又因兩堤相距，原屬過寬，若施以約束工程，則所建楗埽，勢必甚長，以永定河距離材料供給地帶之遠，運輸之不便，其所費之鉅，亦不免得不償失。故現在計畫暫以永定河最狹之處為河槽之寬度。即金門閘以上，以金門閘附近之寬度五百五十公尺為限。金門閘以下。流量減小，其寬度亦逐漸縮小，至雙營附近，為三百五十公尺。至三角淀內，則以九百六十秒立方公尺為尋常洪水之最大流量，其寬度應為一百八十公尺。

對於河底，暫以不變更現在高度為原則，其因坡勢過於平緩，如鳳河頭附近一段，致常釀改道之變者，則擬加以疏濬，至永定河入北運之處，一仍其舊。

水面高度，暫以現在提防平均高度下

一公尺爲限。凡堤防高度不足者，一律培修(見前節)。其在三角淀內之水面高度，在尋常洪水年份，卽九四〇秒立方公尺之最大流量，則以不出槽爲原則，其因地勢略有參差，則擬增小堤一道，以防氾濫成災，河道受害，若遇最大洪水之年，任其在三角淀內氾濫一次，事後修補，所費亦尙無幾。

低水河槽，以任其自然屈曲之勢爲原則，惟彎曲過甚之處，則開挖引河，設法改正，務使最緊張之彎度，其半徑不超過二千公尺。

本上述寬度，河床高度，及水面高度，暨河道彎度選擇之原則，而爲永定河下游整治計畫。各段河槽情形則列其計算之結果於表。

第五表　整理永定河河槽計算表

地點	附近地名	坡度	流量 (秒立方公尺)	最深度 (公尺)	平均深度 (公尺)	流速 (秒公尺)	面積 (立方公尺)	槽寬 (公尺)
.000至49.200	三角淀內	0.00028	940	4.50	3.00	1.80	526	175
158.650	雙營	0.00024	1870	4.70	3.13	1.72	1080	350
78.100	孫家溝	0.00034	1870	4.70	3.13	1.72	1010	350
81.510	史家舖	0.00029	1870	4.00	2.65	1.70	1100	400
90.000	大孫郭	0.00037	1870	3.60	2.40	1.80	1040	450
99.070	西楊村	0.00037	1870	3.40	2.25	1.70	1100	500
112.500	金門閘	0.00043	2200	3.30	2.20	1.82	1200	550
020.000	公義莊	0.00052	2200	3.20	2.10	1.90	1150	550
125.480	葫蘆垈	0.00077	2200	2.76	1.85	2.14	1030	550
134.000	堤頭	0.00077	2200	2.76	1.85	2.14	1030	550

附註　流量九四〇秒立方公尺爲三角淀內河道流量。一八七〇秒立方公尺爲金門閘雙營間河道流量二二〇〇秒立方公尺爲金門閘盧溝橋流量均經節制

約束河身，以楗埽爲主體。挑水埽約束之功雖不及平行埽之完全與迅速。所以不主張用平行埽者，則以(一)平行埽所費於埽基之保護者，較挑水埽爲多。(二)平行埽之地位較在河道線邊界故其高度與挑水埽頭同，較挑水埽之平均高度爲大，故建築埽身之費，亦以增加。(三)挑水埽具伸縮之可能，而平行埽則否。(四)挑水埽

能掛淤，而平行壩非有特殊設備不可也。惟楗壩所用材料及式樣，兩壩間之距離及壩身與水流方向所成之角度，均有規定之必要。玆按照歐美各國治河先例，及永定河情形，擬定如左。

一、楗壩之作用，一方面在頂托水溜趨向中泓，一方面在使兩壩間之河床得以逐漸淤高，成爲陸地，然後冲刷之患，可以永免。就建築之永久而言，自以石壩爲首，然石壩之病，在於偪水過甚，水力橫冲，壩身不免受害，而因橫冲迴溜之故，掛淤之力以弱，且就永定河言。建築石壩，所費不貲，若以土壩砌石，雖可省石料，而導水築壩，亦添多糜費，故除兼爲保坍之處，用低水堆石壩，如前節所述者外，其餘挑水楗壩，用以約束河身者，則擬以透水壩爲主。蓋挑水壩最高之作用，在使河底挾沙之流水，得以流入兩壩間之河底而無阻。其阻力最小者，惟透水壩。此壩之計畫，分衝要及次要兩種。衝要者卽丙種透水壩，擬以木樁三排，各用橫斜戧木四面撑柱。中排樁木，則偏柳爲籬。柳植地上，根生葉滋柔足以制水，然以透水之故，水流不致被逼，而生旋渦，又以減低流速之故，上下游均有沉淤之可能。經數次洪水，卽可淤成陸地。卽間遭漫溢，亦不爲害。況漫溢之水，其流速遠遜於中泓，自可更淤更高，而堤岸得以永固，溜勢遂少變遷。惟透水壩恃木樁以爲骨幹，木樁受刷，則全壩俘升，而功用亦毀。華北水利委員會前在潮白河蘇莊第一壩上游，曾建一小型透水壩遇洪立毀其半，卽因樁基保護未周之故。爲安全計，樁基四周，均應以柴排拋石，藉資擁護卽有冲刷自能防止，淘刷過深，以致危及壩身也。次要之壩，分甲乙兩種，甲種用於壩高一、五公尺以上者，乙種用於壩高一、五公尺以下者，其建築方法略同，惟甲種爲方形而乙種爲三角形耳。

按永定河兩岸木料及柳枝，尙不缺乏，故建築透水壩，一部分可就地取材，其價自廉。若能自備打樁機器，並有熟練之工人，則建築經費與時間，大可節省。且永定河在低水位時，水不及一公尺者爲多，尤不必虛糜時間經費於導水及引河之開挖也。

砌石土壩及堆石壩，於最衝要之處，亦須酌量採用，所有壩頂寬度，坡面壩脚及壩頭保護方法，均隨壩之高度而略異其制。最低之壩，其建築費較透水壩爲廉，故凡一公尺以下之壩均用之。

自盧溝橋至立垡一段，河面最寬，若盡用透水壩或挑水壩，以資約束，則最長者，達二公里半，所費甚鉅，尙不如另建

新堤之爲愈。而新舊堤之間，淤積宣洩，亦至不易，故除兩端築順水石壩外，其中間最寬之處，擬就確定河岸線外，臥種荆柳數排以爲建設河岸線之用。即名之曰臥柳淤岸，按荆柳最易滋長枝幹叢生，以柔制勝。一經生長，即風沙所積，亦自成岸綫，如遇漲水之時，水流因此障礙，驟形和緩，則沉積必速，岸線日高。自岸線以外至堤根之河底，亦可逐漸淤高。至荆柳隨土生長，不因沉積而阻其發育也。

臥柳淤岸之法，應於春間掘土成小槽，横臥青枝於槽中，覆之以土，若雨賜時順即可發生。爲增加障礙力量計，種植荆柳之處，至少應先種五行，每行相距約二公尺，復於每隔若干公尺，横種數行，使發育之後，叢然如蘆葦之滋生焉。種植之工料，所費至微，即有冲毁之處，補種亦至簡易。若令河兵於暇時修整彌補，可以歷久而不敝矣。

二、兩壩間之距離，在歐美各國其規定之標準，大都視約束後河身之寬度。於內曲之處則較密，大致爲河寬之半乃至四分之三。在直流處爲河寬之七分之五乃至十分之九。在外曲處最寬，約等於河寬乃至河寬之一有半。然壩身長短，亦與挑溜之遠近，有密切之關係。就永定河現有之挑水壩考察挑溜之影響，大約爲壩長之一倍乃至兩倍有半，故以壩身之長短而論，如兩壩間之距離，等於壩長，溜勢即無偪近堤根之力。如壩長小於河寬，即當以壩之長度，爲兩壩間之距離，其壩身較河寬爲長者，在內曲線以河寬爲距離。在直線以河寬之一有半爲距離，在外曲線，以河寬之一倍爲距離。若壩之長度超過河寬至一倍以上，則又以壩之長度爲距離。如此沿河建築，其費不致過鉅，而將來仍發現河身過曲之處，則於兩壩中間更築一壩，適符歐美通行之制。且爾時兩壩間有相當淤墊，壩之長度，亦可減少。

三、壩之中線與水流方面所成之角度，自直角以至向上游或向下游斜十度乃至二十度者，均有歐美先例可循，然大致以向上斜者爲多。而兩次永定河堵口工程所築挑水壩均取下斜之方向，雖其保護下游堤岸之影響，不因方向而異，但兩壩間淤沙之程度，頗以向上者爲佳。且挑水壩頭下游，爲旋溜發生之處，其旋溜之方向，大都與壩之中線成直角或銳角，則向上斜者，旋溜大都爲離岸之方向，而向下斜者，則頗有趨向下游堤岸之勢。故本計畫規定挑水壩取向上之角度。在直線及外曲線者，以十度爲準。在內曲線者，以十五度準。爲其有特殊情形之處，臨時規定。

兩岸之挑壩，因所定距離不同，未必

適能相對，惟相對楗壩中線之交點，擬仿照密失失必河辦法，規定在水道之中線，以收約束之效。

約束之處，如原有水道，過於彎曲，則挑溜之勢，或有未盡。宜就規定河道中心線，另挖引河以導水入中泓。引河底寬以十五公尺爲率原有河道則另以截流壩堵塞之。圖(十四)

自雙營以下之永定河整理計畫大致取現在之河道，稍加裁彎之工作，裁灣之處，計小惠莊附近一段長三六公里，葛漁城六道口間一段長二七公里。魚壩口下游一段長二、二公里，雙口鎮下游一段長二、三公里，其位置見平面圖及縱橫剖面圖。又雙營至調河頭一段，坡勢過平，河水最易出槽，此因當時永定河水一入三角淀內，流速驟緩，故淤積最甚，致調和頭附近，形如丘阜爲歷屆河槽變更之起點，亟宜濬挖，使與上下坡勢相呼應。

以上整理永定河河道計畫，爲適應河道環境，及吾國經濟現狀起見，自不能過於積極，惟河流順軌以後，河底淤高之病，庶幾可免。待若干年後，河底逐漸冲深，則可施第二步工作，更行約束永定河河身，使在最低水時，其水深在一公尺以上，則永定河不但永慶安瀾，且得航運之利也。其施工之費因河身業受約束，須用之楗壩較短，故亦較第一次爲節省。

永定河河道整理後，其兩岸涸出之地，約計可得七八、一七五平方公里，計一千二百七十頃，此種地畝，除堤內十丈外，據稱盡係民地，然昔日沉淪沙水者，因此可化爲沃壤，若丈量清理，視其地畝所受保護之程度及原來狀況，酌量徵稅，亦足補助河防之經費。至民間所得利益，較之現在，更屬倍蓰。

（本篇附圖，因係藍晒，且畫線過細，無法覆印，閱者諒之。　編者識）





水 利 HYDRAULIC ENGINEERING

中國水利工程學會印行

PUBLISHED MONTHLY BY THE HYDRAULIC ENGINEERING SOCIETY OF CHINA

本 刊 定 價 表

定報處： 南京四條巷良友里二十號中國水利工程學會出版委員會

零售　每冊二角　合訂本每冊四角

預定　半年六冊連郵費一元二角

全年十二冊連郵費二元四角

國外全年起定連郵費三元六角

本刊廣告刊例

地位 / 等次	特等（封底之後面）	優等（封面內及封面之對面）	上等（圖畫前）	普通（正文前後）
全頁	四十元	二十四元	二十元	十六元
半頁		十三元	十一元	九元

（一）特等廣告四色彩印由本會代爲繪圖不另取費

（二）除特等廣告外其餘均用白紙印月刊正文之本色

（三）如用色紙或其他彩印價目另議

（四）繪圖製版工價另議長期不更換者祇取一次費

（五）長期廣告取費從廉

（六）廣告費先收後登

advertisement rates

POSITION	Rate per insertion	
	FullPage	HalfPage
Outside Back Cover	$ 40.00 Mex	—
Inside Front Cover	24.00 „	—
Opposite Inside F't Cover	24.00 „	13.00
Opposite Pictorial Page	20.00 „	11.00
Ordinary Position	16.00 „	9.00

1. Long term insertions are subject to the following rates of discount.
   Full Year (12 insertions) 20 %
   Half Year (6 insertions) 10 %
2. For the outside back cover four colors are allowed with copies and blocks supplied free.
3. For other positions only one color is allowed and blocks are charged according to current price.
4. Special quality of paper may be supplied with additional charges..
5. Payment shall be made before every insertion.